re
RADIOELEKTRONIK
Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH
7'91

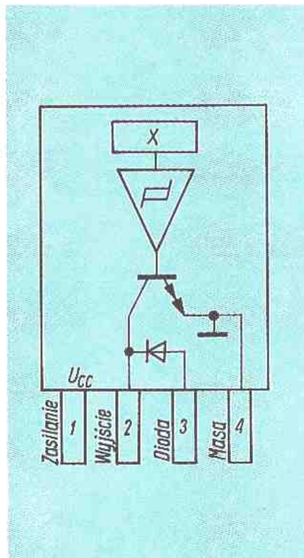


- ELEKTRONIZACJA ZESPOŁÓW GŁOŚNIKOWYCH
- SYSTEMY MAC
- WZMACNIACZ DO MEGAFONU
- CYFROWY GRAMOFON
- UKŁADY SCALONE ASIC ATMOS ELPOL

PL ISSN 01376802

Czujnik pola magnetycznego. Załączanie obwodów czy też sygnalizacja w zależności od pola magnetycznego wymagały dawniej stosowania kłopotliwych w wykonaniu czujników indukcyjnych, ekranowanych wzmacniaczy itp. Dziś jest prościej: wystarcza hallotron scalony ze wzmacniaczem i układem wykonawczym. We współczesnych wykonaniach jest to układ scalony, któremu do działania wystarcza dołączenie masy i zasilania oraz LED lub przekaźnika, aby wskazywał lub sterował. Takim właśnie współczesnym rozwiązaniem jest układ UGQ5140K firmy Sprague (rys.), odporny na zwarcia, zmianę biegunowości zasilania i nadmierną temperaturę otoczenia.

W zakresie temperatur −40÷+85 °C załącza obciążenia dowolnego rodzaju z bardzo „nieprzyjemnym" bo przeciągającym impulsowo obciążeniem żarówkowym. Stopień wyjściowy z otwartym kolektorem jest wyposażony w trzystopniowy system zabezpieczeń. Dopuszczalne obciążenie wyjścia wynosi 300 mA, a maksymalne — 900 mA. Wbudowana dioda umożliwia bezpośrednie sterowanie obciążeń indukcyjnych, a układ przeciwzwarciowy o charakterystyce dobranej dla obciążeń żarówkowych nie tylko chroni wyjście, ale także przedłuża trwałość sterowanych żarówek. Wygodę montażu zapewnia płaska obudowa jednorzędowa SIP z czterema wyprowadzeniami.



Nareszcie konkurencja. Nasi krajowi monopoliści będą wkrótce mieć jeszcze więcej problemów niż dotychczas. Oto, oprócz narastającej i już znacznej fali importu gotowych telewizorów z Azji i Europy, dochodzi konkurencja groźniejsza: montaż, a następnie produkcja odbiorników w kraju. Dla nabywcy jest to oczywiście sytuacja coraz większego komfortu i należałoby się tylko z tego cieszyć. Prywatna firma Selko Industries z Warszawy rozpoczęła w br. montaż telewizora „Selko 21" i zamierza w tym roku wypuścić ich nie mniej niż 100 tys. w cenie umiarkowanej, a rynkowo konkurencyjnej i jakości przyzwoitej. Jest to odbiornik z prostokątnym kineskopem FS 21" (koreańskim), dekoderem telegazety z polskimi znakami oraz głowicą kablową (bardzo na czasie, coraz więcej miast kabluje się). Montaż będzie się odbywać początkowo z modułów produkowanych na Dalekim Wschodzie, lecz wkrótce przewiduje się przejęcie całego montażu, a w 1992 r. — wprowadzenie montażu powierzchniowego połączone ze wzrostem produkcji. Byle fiskus tego nie rozłożył.

Wskaźniki LCD przeznaczone do mierników laboratoryjnych lub urządzeń przemysłowych są zwykle wyposażone w podświetlacze, uniezależniające ich użytkowanie od zewnętrznego oświetlenia. Zastosowanie oświetlenia nie powinno jednak powodować nadmiernego wzrostu grubości wskaźnika, trwa więc walka o grubość. Standardem grubości podświetlacza stała się grubość 5÷6 mm, za duży sukces można więc uznać grubość 3 mm, uzyskaną przez firmę Wustlich Opto Elektronik z RFN. W podświetlaczach tych źródłem światła są LED (dwie na jednostkę powierzchni wynoszącą 10×27 mm) o dowolnych żądanych kolorach i światłościach z „superjasnymi" włącznie. Firma wytwarza przy tym 55 typorozmiarów podświetlaczy, w których gwarantuje równomierne oświetlenie powierzchni.

Zdalne sterowanie oświetleniem. Podczerwienią steruje się nie tylko telewizor czy magnetowid. Oświetleniem steruje się też, a odpowiednie wyposażenie jest seryjnie produkowane przez wiele firm na świecie. Zastosowania domowe są rzadkie, choć występują, raczej jako gadget niż rzeczywista potrzeba, ale w wielu zastosowaniach przemysłowych takie sterowanie to niemalże „trzecia ręka". Takie zestawy do zdalnego sterowania produkuje np. firma ERCO (Lüdenscheid, RFN). Zestaw składa się z czterokanałowego nadajnika oraz odpowiedniego odbiornika, umożliwiających włączanie-wyłączanie oraz ściemnianie-rozjaśnianie źródła światła. Odbiorniki wykonywane w wersjach dla domu instaluje się w oprawach lub zamiast typowych gniazdek ściennych. Odbiorniki do zastosowań przemysłowych instaluje się na ogół na szynie i są to przeważnie urządzenia przystosowane do regulacji i sterowania oświetleniem zasilanym z sieci trójfazowej. Odpowiednia do tego jest ich moc, wynosząca 1 kW dla ściemniacza i 1,2 kW dla bezstykowego wyłącznika.

Szklane anteny. W W. Brytanii powstała oryginalna konstrukcja anteny parabolicznej do odbioru telewizji satelitarnej. Antena firmy Pilkington Glass nie szpeci budynków, na których zostanie zainstalowana, bowiem antenę wykonano z odpowiednio zbrojonego metalem szkła. Jest ono 5-krotnie wytrzymalsze od zwykłego szkła i oczywiście jest przejrzyste, a więc antena jest niemal niewidzialna. Cena anteny niewiele przekracza cenę tradycyjnych anten. Szklana parabola ma także inne zalety. Otóż można łatwo zabezpieczyć ją przed oblodzeniem czy zasypaniem śniegiem. Wystarczy na szkło nanieść paski grzewcze (tak jak na szyby samochodowe) i uzyskać pożądany efekt.

Nowe wideo-kasety firmy BASF. Ta europejska, należąca do największych producentów taśm magnetycznych, firma oferuje periodycznie nowe, udoskonalone wyroby. Ostatnio ukazały się na rynku nowe kasety:

E-240 HiFi Professional (VHS) — kaseta zawiera taśmę chromową o najwyższej jakości, odznaczającą się zwiększonym o kilka decybeli odstępem zakłóceń od sygnałów luminancji i chrominancji, znikomo małymi zniekształceniami typu „dropouts" oraz doskonałym układaniem się podczas zwijania, wobec matowej strony biernej taśmy; kasety te są przeznaczone do magnetowidów wysokiej klasy i celów profesjonalnych;

E-240 Extra Quality (VHS) — kaseta o udoskonalonej konstrukcji z chromową taśmą wytwarzaną według najnowszej technologii, zapewniającą 2000 odtworzeń zapisu bez pogorszenia jakości;

E-180 Kid (VHS) — kaseta przeznaczona specjalnie dla nastolatków i dzieci, odznaczająca się dużą wytrzymałością mechaniczną i dobrą taśmą magnetyczną, zapewniającą dobry kolorowy obraz;

kasety o wydłużonym do 45 min czasie zapisu przeznaczone do kamerowidów (fot.) to: **EC-45-SHG** do urządzeń VHS i **SE-C45** do urządzeń systemu S-VHS, odpowiadają zapotrzebowaniu odbiorców na kasety o dłuższym czasie zapisu i odczytu.



OGŁOSZENIA

Za treść ogłoszeń, ani za rzetelność realizacji zawartych w nich ofert Redakcja nie ponosi żadnej odpowiedzialności. Ogłoszenia drobne (do 20 słów) w cenie 11 000 zł za słowo i 17 000 zł za cm² przyjmuje Redakcja, ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85.

Naprawy głowic zintegrowanych krajowych, zagranicznych. Dekodery PAL-SECAM Jowisz, Helios — roczna gwarancja, express. Zakład Elektroniczny, Warszawa, Cieszyńska 6, tel. 47-18-87. RO/0048/90

Tylko dla oszczędnych! Węgiel trzykrotnie, elektryczność sześciokrotnie tańsza. Nysa, Box 9, 43-200 Pszczyna. RO/0061/90

ARMEL — wykonuje uniwersalne, nowoczesne obudowy do urządzeń elektronicznych typu mini wieża, duża wieża, rack 19 cali. 44-100 Gliwice, ul. Dzierżona 32, tel. 32-27-59. Informacja — koperta zwrotna + znaczek. RO/0069/91

Sprzedaż wysyłkowa podzespołów elektronicznych. Cennik — koperta zwrotna „ETHICON" skr. 74, 12-100 Szczytno. RO/0094/90

FILMNET, TELECLUB — descramblery, wysoka jakość. Informacje — koperta + znaczek. Piotr Woszczyk, 93-540 Łódź, ul. Kosmonautów 16 m. 3, tel. 81-67-95. RO/0103/90

OTV Radzieckie przenośne — stacjonarne: naprawa, przestrajanie. „INTERSERVIS", Warszawa, ul. Rutkowskiego 12, tel. 27-47-72. RO/0200/90

MIKSERY DYSKOTEKOWE i dla radiowęzłów oparte na najnowszym modelu zachodnim, efekty świetlne, parkiety podświetlane, aparatura nagłośniająca do dyskotek, klubów. PRO-DISC-BRYNING, ul. Wały Piastowskie 1, 80-855 Gdańsk, tel. 374-514, 374-515. RO/001/91

Głośniki, mikrofony, naprawa. Kozłowa 5. 15-868 Białystok. RO/016/91

Obudowy urządzeń elektronicznych. RAUCH. Warszawa, tel. 12-78-26. RO/022/91

Kupimy złącza krawędziowe „LDB" stosowane często w „ODRZE". Zapłacimy minimum 5 dolarów za sztukę. Warszawa, tel. 29-81-53 w poniedziałki 10⁰⁰–12⁰⁰ i od 19⁰⁰–21⁰⁰. RO/047/91

Produkujemy transformatory wysokiego napięcia Rubin 714 (typu ŁC-5 cewki anodowe) tel. 790-587 Czapliński, Poznań Os. Oświecenia 57. RO/041/91

Wykrywacze rozróżniające metale. Zakład Elektroniczny, ul. Świerczewskiego 104/84, 01-016 Warszawa. RO/042/91

VIDEO HEAD SERVICE — Profesjonalna wymiana końcówek wizyjnych na dyskach głowic magnetowidowych VHS wykonywana na poczekaniu. Konieczny kontakt (wyłącznie) telefoniczny dla: uzgodnienia dnia i godziny przyjazdu, jak również dla uzgodnienia warunków wykonania usługi wysyłkowo za zaliczeniem pocztowym. Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6. Tel. 11-03-70. RO/048/91

Super wzmacniacze antenowe oraz obudowy do urządzeń elektronicznych wykonuje „ACE" 43-445 Dzięgielów 178. Przyślij kopertę + znaczek. RO/0095/90

Dyskotekowe efekty: stroboskopy z regulacją, żarówki ultrafioletowe, kolorowe żarówki halogenowe, palniki do stroboskopów. 82-300 Elbląg skr. 96. RO/0055/90

Okładka. To już XXI wiek. Pomieszczenie i urządzenia do produkcji specjalizowanych układów scalonych ASIC. Szczegóły w artykule wewnątrz numeru.

RADIOELEKTRONIK

LIPIEC 1991 ● ROCZNIK XLII (146) **7'91**

Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

Z KRAJU i ZE ŚWIATA (II str. okładki)

2 ELEKTROAKUSTYKA Elektronizacja zespołów głośnikowych

4 TECHNIKA MIKROPROCESOROWA Mikrokomputery jednoukładowe rodziny MCS-51 (2)

7 NOWA TECHNIKA i TECHNOLOGIA Urządzenia Siemensa do zabezpieczania obiektów

8 TECHNIKA RTV Systemy telewizji satelitarnej i kablowej — MAC (1)

10 MIERNICTWO Termometry optyczne

11 KLUB MŁODYCH ELEKTRONIKÓW Wzmacniacz do megafonu

13 RADIOKOMUNIKACJA Wzmacniacz pośredniej częstotliwości (2)

15 SCHEMATY Gramofon cyfrowy CDF-001 (1)

21 PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE Specjalizowane układy scalone firmy ATMOS ELPOL SA

24 ELEKTRONIKA w RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH Regulatory obrotów silników prądu stałego

27 SERWIS RTV Zamiana głowicy w OTVC Rubin-714

27 Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ Modernizacja magnetofonu MDS 432

28 POMYSŁ i REALIZACJA Przerzutnik monostabilny z podtrzymaniem

29 RÓŻNE Firmy o których słyszymy — 125 lat firmy NOKIA
Z wizytą w Eltrze

Adres: Redakcja „Radioelektronik"
ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nacz. — prof. dr inż. Andrzej Sowiński, **z-ca red. nacz.** — inż. Janusz Justat; **sekr. red.** — Halina Fiećko; **redaktorzy działów:** mgr inż. Tadeusz Górnicki, Eugenia Grudzińska, mgr inż. Leon Kossobudzki, dr inż. Michał Nadachowski, mgr inż. Krystyna Prószyńska, inż. Zdzisław Tkaczyk, mgr inż. Maria Tronina, doc. mgr inż. Aleksander Witort

Redaktor techniczny: Henryk Wieczorek. **Okładkę projektował:** Bogdan Sozański
Laboratorium: mgr inż. Leszek Halicki, mgr inż. Jerzy Justat, **Sekretariat:** Ewa Wiśniewska

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy.
Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiustacji nadesłanych artykułów.

Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich usprawnień zamieszczone w „Radioelektroniku" mogą być wykorzystane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu. Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczanych w „Radioelektroniku" jest dozwolony po uzyskaniu zgody redakcji.

SIGMA NOT

WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH SIGMA NOT
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
Dział Reklamy i Marketingu, 00-950 Warszawa, ul. Biała 4, tel. 20-31-24, tlx 814550, fax 203116


Druk: Zakłady Graficzne DOM SŁOWA POLSKIEGO w Warszawie. Zam. 1542/CD. Ark. druk. 4,5. Cena zł 6.500.

Elektronizacja zespołów głośnikowych

Wbudowując wzmacniacze mocy z układami pomocniczymi do posiadanych zespołów głośnikowych można polepszyć ich parametry. Taka rekonstrukcja nie zawsze się jednak „opłaca". Wybór rozwiązania, układ filtru aktywnego i układ samoczynnego włączania zasilania są przedmiotem niniejszego artykułu.

Wielodrożne, bierne zespoły głośnikowe mają wady, które można eliminować wbudowując do zespołu głośnikowego odpowiednie układy elektroniczne, czyli zamieniając zespoły bierne w aktywne zespoły głośnikowe. Do głównych z tych wad można zaliczyć:

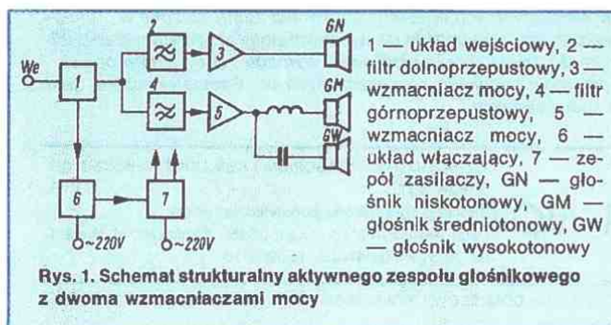
- dużą wartość rezystancji filtru dolnoprzepustowego, przez który jest zasilany głośnik niskotonowy;
- przeważnie niedostateczną stromość zboczy charakterystyki filtrów rozdzielających, co powoduje nadmierne zachodzenie na siebie zakresów częstotliwości przenoszonych przez poszczególne głośniki zespołu;
- znaczną wartość rezystancji przewodów łączących zespół głośnikowy ze wzmacniaczem mocy.

W kraju eksploatowanych jest setki tysięcy trójdrożnych zespołów głośnikowych z głośnikami niskotonowymi o średnicy 25÷30 cm, których rekonstrukcja może się okazać wielce celowa, szczególnie w przypadku, gdy zasilane są one z kiepskiego, przestarzałego wzmacniacza mocy. Rekonstruowanie starych zespołów głośnikowych, źle odtwarzających basy oraz zespołów o małej mocy, wyposażonych w głośniki niskotonowe o średnicy 16÷20 cm nie jest celowe, bowiem rezultat będzie nikły w stosunku do poniesionych kosztów i nakładu pracy.

Najlepszym rozwiązaniem jest zastosowanie oddzielnego wzmacniacza mocy do każdego głośnika zespołu. Jest to jednak rozwiązanie kosztowne. Proponujemy, w naszych warunkach krajowych, stosowanie rozwiązania skromniejszego, a mianowicie — zastosowanie dwóch wzmacniaczy mocy: jednego do zasilania głośnika niskotonowego, a drugiego do zasilania głośnika średniotonowego i wysokotonowego. Dzięki temu upraszcza się układ filtru aktywnego (zbędny staje się kanał środkowoprzepustowy), zbędny staje się trzeci wzmacniacz mocy, a zastosowanie filtru biernego do oddzielenia pasm częstotliwości głośnika średniotonowego i głośnika wysokotonowego ma względnie mało wad.

Schemat strukturalny trójdrożnego zespołu głośnikowego, zrekonstruowanego według podanej wyżej propozycji, jest przedstawiony na rys. 1.

Układ wejściowy (1) powinien być dostosowany do parametrów sygnału sterującego. W fabrycznych aktywnych zespołach głośnikowych są stosowane przeważnie dwa rozwiązania: wejście przystosowane do sygnału sterującego o napięciu ok. 1 V, wejście uniwersalne przystosowane do sterowania sygnałem o napięciu 0,5÷14 V (przełączane).



1 — układ wejściowy, 2 — filtr dolnoprzepustowy, 3 — wzmacniacz mocy, 4 — filtr górnoprzepustowy, 5 — wzmacniacz mocy, 6 — układ włączający, 7 — zespół zasilaczy, GN — głośnik niskotonowy, GM — głośnik średniotonowy, GW — głośnik wysokotonowy

Rys. 1. Schemat strukturalny aktywnego zespołu głośnikowego z dwoma wzmacniaczami mocy

Od układu wejściowego sygnał jest doprowadzony do filtrów aktywnych (2 i 4) i wzmacniaczy mocy (3 i 5) zasilających głośniki. Poza tym sygnał wejściowy jest doprowadzony do samoczynnego układu włączającego (6), który powoduje włączenie zasilania wzmacniaczy mocy i filtrów aktywnych po pojawieniu się sygnału sterującego. Zanik sygnału sterującego powoduje samoczynne wyłączenie zasilania układów zespołu głośnikowego po ok. 2 min. Układ włączający ma własny zasilacz stale przyłączony do sieci, co zapewnia, że aktywny zespół głośnikowy znajduje się w stanie oczekiwania i włącza się zarazem po pojawieniu się sygnału sterującego.

Zasilacz główny (7) dostarcza odpowiednich prądów do wzmacniaczy mocy i wszystkich pozostałych układów elektronicznych. Jest on włączany przekaźnikiem uruchomianym przez samoczynny układ włączający (6).

Wzmacniacze mocy (3 i 5) powinny mieć moc 30÷80 W, stosownie do mocy głośników zespołu głośnikowego i możliwości sprzętowych konstruktora. Jest wskazane, aby były to wzmacniacze identyczne.

Częstotliwości podziału pasm odtwarzanych przez głośniki powinny być zmienione. Zaleca się ograniczyć pasmo częstotliwości przenoszonych przez głośnik niskotonowy do 300÷400 Hz w przypadku głośnika o średnicy 30 cm i — 500÷600 Hz w przypadku głośnika o średnicy 25 cm. Przenoszenie większych częstotliwości przejmują głośnik średniotonowy i głośnik wysokotonowy, przy czym mogą być wykorzystane dotychczasowe filtry bierne zespołu głośnikowego, bądź zastosowane nowe filtry o większej stromości zboczy. Częstotliwość podziału wynosi 5÷7 kHz, zależnie od typu głośników i mocy zespołu głośnikowego.

Filtr aktywny

Schemat aktywnego filtru 24 dB/okt, dzielącego pasmo akustyczne na dwa zakresy częstotliwości, jest przedstawiony na rys. 2. Graniczne częstotliwości filtru dolnoprzepustowego i filtru górnoprzepustowego powinny być zawsze „rozsunięte". I tak, jeżeli częstotliwość graniczna filtru dolnoprzepustowego wynosi 300 Hz, to częstotliwość graniczna filtru górnoprzepustowego powinna wynosić 400 Hz. Przy większych częstotliwościach różnica ta powinna zwiększać się do 200÷300 Hz. Wartości elementów RC filtru zależne od wybranych częstotliwości granicznych są podane w tablicy.

Wartości rezystancji powinny być dobrane z dokładnością do 1% (sposobem dobierania rezystorów łączonych szeregowo i ew. równolegle), a wartości pojemności — z dokładnością do 5%. Wartości pozostałych elementów filtru, podane bezpośrednio na schemacie, powinny być również bardzo dokładne.

Wartości elementów RC filtru aktywnego 24 dB/okt z rys. 2 w zależności od częstotliwości granicznej

Częstotliwość	Filtr dolnoprzepustowy				Filtr górnoprzepustowy			
f [Hz]	Ca [nF]	Cb [nF]	Cc [nF]	Cd [nF]	Ra [kΩ]	Rb [kΩ]	Rc [kΩ]	Rd [kΩ]
300	69,1	63,5	95,2	36,7	154,7	168,5	112,3	291,6
400	59,1	47,6	71,4	27,5	115,9	126,4	84,3	218,7
500	41,5	38,1	57,1	22,0	92,8	101,1	67,4	174,9
600	34,6	31,7	47,6	18,3	77,3	84,3	56,2	145,8
800	25,9	23,8	35,7	13,8	57,9	63,2	42,1	109,2
1000	20,7	19,0	28,6	11,0	46,4	50,6	33,7	87,5

Zaletą filtru aktywnego jest bardzo dobra zgodność przebiegu jego charakterystyki z założeniami pod warunkiem, że wartości elementów są właściwe. Filtr o podanych w tablicy i na schemacie wartościach jest typu Bessela, o najlepszych właściwościach pod względem przenoszenia przebiegów impulsowych.

Zaleca się zastosowanie dobrych wzmacniaczy operacyjnych, np. typu NE5532, NE5534 lub podobnych.

Wyjście filtru nie powinno być obciążane rezystancją mniejszą od 47 kΩ. Jeżeli wejście przyłączonego wzmacniacza mocy ma mniejszą wartość rezystancji, to należy dodać stopień separujący o dużej wartości impedancji wejściowej i odpowiednio małej wartości impedancji wyjściowej.

Układ filtru powinien być zasilany stabilizowanym napięciem ±15 V (pobór prądu orientacyjnie do 100 mA). Połączenia doprowadzające napięcie zasilające do układów scalonych powinny być połączone z masą bezindukcyjnymi kondensatorami o pojemności 100 nF.

Rys. 2. Schemat aktywnego filtru 24 dB/okt dolnoprzepustowego i górnoprzepustowego

Rys. 3. Schemat układu włączającego i wyłączającego zespół głośnikowy

Sygnał o częstotliwości równej częstotliwości podziału filtru 24 dB/okt ma na obu wyjściach fazę zgodną, w związku z tym (gdy wzmacniacze mocy są identyczne) głośnik niskotonowy i głośnik średniotonowy powinny być przyłączone jednakowo (tzw. „plus" powinien być połączony z wzajemnie odpowiadającym sobie zaciskiem wyjściowym wzmacniacza mocy).

Znamionowe napięcie wejściowe filtru powinno wynosić 0,5÷1 V.

Układ włączający

Jedno z wielu możliwych rozwiązań układu służącego do samoczynnego włączania i wyłączania aktywnego zespołu głośnikowego jest przedstawione na rys. 3. Stopień pierwszy (US6) wzmacnia sygnał m.cz. doprowadzony do wejścia. Po wyprostowaniu go diodą D1 ładuje on (ujemnie) kondensator C1, co powoduje otwarcie (przez układ US7) tranzystora T1, w którego obwód jest włączony przekaźnik wykonawczy P. Po zaniku napięcia m.cz. na wejściu kondensatora C1 rozładowuje się przez rezystor R1, co powoduje malenie wartości prądu płynącego przez tranzystor T1 i zwolnienie kotwicy przekaźnika. Pobór prądu z zasilacza zależy głównie od typu zastosowanego przekaźnika.

Należy podkreślić, że układ włączający wraz z jego zasilaczem jest stale włączony do sieci i wobec tego powinien być wykonany w taki sposób, aby prawdopodobieństwo jego uszkodzenia było znikomo małe i w żadnym przypadku nie groziło zapaleniem się zespołu głośnikowego.

Ze względów bezpieczeństwa jest wskazane zastosowanie samoczynnego odłączenia zasilania układów elektronicznych zespołu głośnikowego w razie nadmiernego wzrostu temperatury urządzeń. Odoowiednie czujniki mogą być umieszczone, np. na radiatorach wzmacniaczy mocy.

Uwagi końcowe

Posiadane bierne zespoły głośnikowe nie nadają się do wbudowania wzmacniaczy mocy i pomocniczych układów elektronicznych do wnętrza obudowy. Najlepszym rozwiązaniem jest umieszczenie tych urządzeń na tylnej ścianie obudowy zespołu głośnikowego.

Stosownie do możliwości amatora-konstruktora można skonstruować jeden blok zawierający wszystkie urządzenia bądź wykonać kilka oddzielnych urządzeń połączonych później w jedną całość.

Innym rozwiązaniem wymagającym większej zręczności podczas konstruowania i wykonania jest dobudowanie do zespołu głośnikowego podstawy metalowej zawierającej wszystkie urządzenia elektroniczne.

Czego można oczekiwać od zrekonstruowanego zespołu głośnikowego? Główną korzyścią jest zauważalnie lepsze przenoszenie basów oraz zmniejszenie się zniekształceń nieliniowych (głównie intermodulacyjnych). *A.W.* □

Do naszych Czytelników

Wprawdzie przyzwyczailiśmy się do nieustannych podwyżek cen wszystkich towarów i usług ale to nie znaczy, że jesteśmy skłonni przechodzić nad tym zjawiskiem do porządku dziennego i przynajmniej chcemy wiedzieć dlaczego tak się dzieje i za co właściwie płacimy. W tym roku już trzykrotnie byliśmy zmuszeni podwyższać cenę „Radioelektronika", przede wszystkim z powodu wzrostu kosztów druku. Musieliśmy także dokonać wyboru: albo jednorazowo znacznie podnieść cenę albo robić to stopniowo. Mając na względzie dobro Czytelników wybraliśmy drugie rozwiązanie. Nie możemy obiecać, że żadnej podwyżki ceny „Re" już nie będzie, ale na pewno najgorsze jest za nami. Naszą informację możemy zakończyć bardziej optymistycznie. Od września „Radioelektronik" zwiększy o połowę swoją objętość, będzie więcej fotografii kolorowych, a Czytelnicy interesujący się elektroniką rozrywkową będą szczególnie zadowoleni. Nowe informacje już w następnym numerze.

Mikrokomputery jednoukładowe rodziny MCS-51 (2)

Tadeusz Górnicki

Specjalne rejestry funkcyjne można podzielić na trzy grupy: rejestry ogólnego przeznaczenia, rejestry we/wy i rejestry kontrolne.

Rejestry ogólnego przeznaczenia

Do grupy tej można zaliczyć:

- akumulator A — uniwersalny rejestr przechowywujący argumenty i wyniki większości operacji;
- rejestr stanu PSW — rejestr zawierający informacje o stanie procesora (znaczenie poszczególnych bitów przedstawiono na rys. 1).

(MSB)							(LSB)
CY	AC	F0	RS1	RS0	OV	—	P

Rys. 1. Format rejestru stanu PSW
CY — wskaźnik przeniesienia, ACY — pomocniczy wskaźnik przeniesienia, FO — wskaźnik ogólnego przeznaczenia, RS1, RS2 — numer aktywnego banku rejestrów, OV — wskaźnik przepełnienia, P — wskaźnik parzystości

- rejestr B — uniwersalny rejestr przechowywujący argument i wynik operacji mnożenia oraz dzielenia;
- wskaźnik stosu SP — ośmiobitowy rejestr identyfikujący położenie stosu w wewnętrznej pamięci operacyjnej. Po zerowaniu procesora inicjalizowany na wartość 7 jest przed każdą operacją PUSH i CALL zwiększany o 1;
- wskaźnik danych DPTR — rejestr złożony z dwóch rejestrów starszego DPH i młodszego DPL zawierający adres. Może być używany jako jeden rejestr szesnastobitowy lub dwa niezależne rejestry ośmiobitowe.

Rejestry we/wy

Do tej grupy należą rejestry PO, P1, P2, P3 typu „latch" związane z poszczególnymi portami we/wy. Mogą być one bezpośrednio zapisywane lub odczytywane, co jest równoważne ustawieniu lub odczytaniu odpowiednich linii procesora. Przy operacjach wejścia, aby zapewnić prawidłowy odczyt, należy ustawić przerzutnik wyjściowy w stan wysoki. Wynika to bezpośrednio ze struktury portów przedstawionej w poprzednim numerze.

Rejestry kontrolne

Rejestry kontrolne definiują tryby pracy zegarów/liczników procesora, interfejsu szeregowego, przerwań. Przedstawimy je omawiając organizację związanych z nimi elementów procesora.

Układ zegara/licznika

Mikrokomputer 8051 ma dwa szesnastobitowe układy zegara/licznika, który w zależności od konfiguracji może pracować jako zegar zliczając cykle maszynowe (1/12 częstotliwości oscylatora) lub jako licznik zliczając opadające zbocza na wejściach Ti procesora o maksymalnej częstotliwości 1/24 częstotliwości oscylatora. Przepełnienie licznika w trakcie zliczania powoduje ustawienie wskaźnika TFi. Tryb pracy zegarów/liczników jest zdefiniowany w rejestrze trybu TMOD (rys. 2), a bity sterujące i bity stanu są umieszczone w rejestrze TCON (rys. 3). Jak wynika z opisu rejestru TMOD, każdy z układów zegara/licznika może pracować w jednym z czterech trybów.

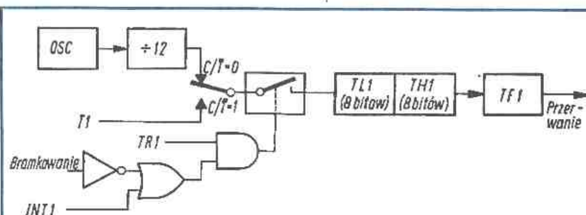
(MSB)							(LSB)
GATE	C/T	M1	M0	GATE	C/T	M1	M0
TIMER 1				TIMER 0			

Rys. 2. Format rejstru trybu zegarów/liczników TMOD
GATE — sterowanie bramkowaniem zegara/licznika. W przypadku ustawienia bitu GATE timer „i" jest aktywny, gdy stan linii INTi jest wysoki i bit TRi jest ustawiony. Wyzerowanie bitu GATE powoduje uzależnienie timera „i" tylko od stanu bitu TRi w rejestrze sterującym TCON.
C/T̄ — przełączanie funkcji zegara i licznika. Ustawienie bitu C/T̄ determinuje funkcję licznika, wyzerowanie funkcję zegara.
M1, MO — tryb pracy.

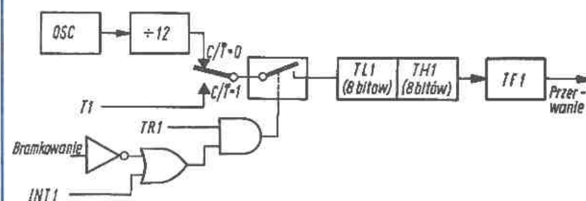
(MSB)							(LSB)
TF1	TR1	TF0	TR0	IE1	IT1	IE0	IT0

Rys. 3. Format rejestru kontrolnego zegarów /liczników i przerwań
TFi — wskaźnik przepełnienia licznika i. Ustawiany sprzętowo po każdorazowym przepełnieniu licznika i zerowany samoczynnie po wejściu do procedury obsługi przerwania.
TRi — bit ustawiany/zerowany programowo w celu uruchomienia/zatrzymania licznika i.
IEi — wskaźnik przerwania i. Ustawiany sprzętowo po wykryciu stanu przerywającego na linii INTi i zerowany samoczynnie po wejściu do procedury obsługi przerwania.
ITi — bit sterujący zerowany/ustawiany programowo określający warunki przerwania zewnętrznego poziomem niskim/opadającym zboczem

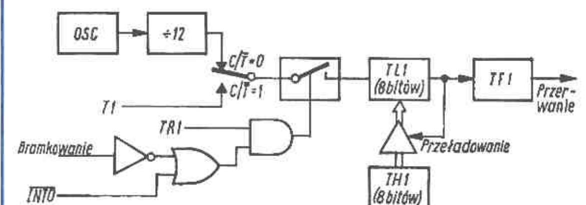
- **Tryb O.** W trybie tym rejestry liczników są skonfigurowane jako trzynastobitowe liczniki (rys. 4) złożone z rejestrów THi i pięciu młodszych bitów rejestrów TLi. Trzy najstarsze bity rejestru TLi są niezdefiniowane. Konfiguracja ta odpowiada trybowi pracy liczników w układach rodziny 8048.
- **Tryb 1.** W trybie tym rejestry liczników są skonfigurowane jako liczniki szesnastobitowe (rys. 5).
- **Tryb 2.** W trybie tym zegar/licznik pracuje jako ośmiobitowy licznik (TLi) z automatycznym ładowaniem wartości z THi po każdorazowym przepełnieniu (rys. 6).



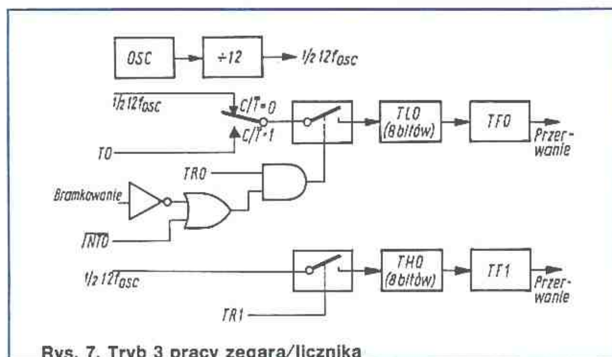
Rys. 4. Tryb O pracy zegara/licznika



Rys. 5. Tryb 1 pracy zegara/licznika



Rys. 6. Tryb 2 pracy zegara/licznika

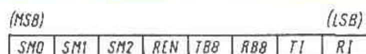


Rys. 7. Tryb 3 pracy zegara/licznika

Tryb 3. Wybranie trybu 3 dla zegara/licznika 1 powoduje jego zatrzymanie. Wybranie trybu 3 dla zegara/licznika 0 konfiguruje rejestry THO, TLO jako dwa niezależne liczniki ośmiobitowe, przy czym licznik TLO wykorzystuje bity sterujące zegara 0, a THO bity TR1 i TF1 (rys. 7).

Układ interfejsu szeregowego

Wbudowany do układów interfejs szeregowy pracuje w pełnym dupleksie, tzn. że może jednocześnie nadawać i odbierać dane. Ma podwójne buforowanie, może bowiem rozpocząć odbieranie następnego bajtu zanim poprzedni został odczytany przez program z bufora wejściowego. Nie odczytanie bajtu do chwili zakończenia odbierania następnego, powoduje jednak jego zgubienie. Bufory nadajnika i odbiornika (fizycznie dwa różne rejestry) są dostępne z programu przez jeden specjalny rejestr funkcyjny SBUF. Tryb pracy interfejsu szeregowego jest zdefiniowany w rejestrze SCON (rys. 8). Dopuszczalne są następujące tryby.



Rys. 8.
Format rejestru kontrolnego interfejsu szeregowego
SCON, SMO, SM1 — Tryb pracy
SM2 — uaktywnia opcję komunikacji wieloprocesorowej w trybach 2 i 3. W trybach tych przy ustawionym bicie SM2 bit RI nie jest ustawiany, gdy 9. bit (RB8) w odebranym bajcie jest równy 0. W trybie 1 przy SM2 = 1 bit RI będzie ustawiony dopiero po odebraniu ważnego bitu stopu, zaś w trybie O SM2 powinien być równy O.
REN — bit ustawiany i zerowany programowo zezwalający lub blokujący odbieranie danych na interfejsie szeregowym.
TB8 — 9. bit, który jest transmitowany w trybach 2 i 3.
RB8 — 9. bit, który jest odbierany w trybach 2 i 3. W trybie 1 przy wyzerowanym bicie SM2, RB8 zawiera wartość odebranego bitu stopu. W trybie O nie używany.
TI — wskaźnik przerwania nadajnika. Ustawiany sprzętowo na końcu 8. w trybie O i na początku bitu stopu w pozostałych trybach. Wskaźnik ten musi być zerowany programowo.
RI — wskaźnik przerwania odbiornika. Ustawiany sprzętowo na końcu 8. bitu w trybie O i w środku bitu stopu w pozostałych trybach (wyjątki patrz SM2). Musi być zerowany programowo.

Tryb 0. Interfejs szeregowy działa jak rejestr przesuwny 8-bitowy. Kolejne bity są wprowadzane lub wyprowadzane (LSB najpierw) przez wyprowadzenie RxD. TxD wyprowadza zegar, przy czym szybkość transmisji jest stała i równa 1/12 częstotliwości zegara.
Tryb 1. Dane są nadawane przez wyprowadzenie TxD i odbierane przez RxD. Transmisja jest 10-bitowa: bit startu, 8 bitów danych (LSB najpierw), bit stopu zapisywany do RB8. Szybkość transmisji jest programowana zegarem 1.
Tryb 2. Dane są nadawane przez wyprowadzenie TxD i odbierane przez RxD. Transmisja jest 11-bitowa: bit startu, 8 bitów danych (LSB najpierw), programowalny 9. bit, bit stopu. Bit 9., który może być bitem parzystości jest wysyłany z TB8 i odbierany do RB8 w rejestrze SCON. Szybkość transmisji jest programowana zegarem na 1/32 lub 1/64 częstotliwości zegara.
Tryb 3. Dane są nadawane przez wyprowadzenie TxD i odbierane przez RxD. Transmisja jest 11-bitowa: bit startu, 8 bitów danych (LSB najpierw), programowalny 9. bit, bit stopu. Bit 9., który może być bitem parzystości jest wysyłany z TB8 i odbierany do RB8 w rejestrze SCON. Szybkość transmisji jest programowana zegarem 1.
Uproszczone schematy funkcjonalne interfejsu szeregowego i wykresy czasowe dla poszczególnch trybów przedstawiono na rys. 9. Wynika z nich bezpośreednio szybkość transmisji w poszczególnych trybach. W trybie O szybkość transmisji jest stała:

$$\text{Tryb 0 szybkość} = 1/12 \cdot f_{CY}$$

W trybie 2 szybkość transmisji zależy od wartości bitu SMOD w rejestrze specjalnym PCON:

$$\text{Tryb 2 szybkość} = 2^{SMOD}/64 \cdot f_{CY}$$

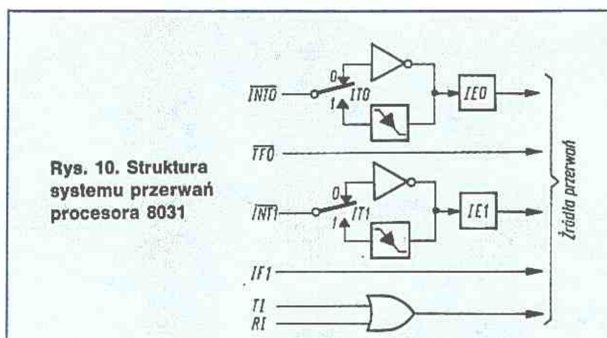
W trybach 1 i 3 szybkość transmisji jest określona częstotliwością występowania przepełnienia w układzie zegara 1 i wartością bitu SMOD. W przypadku pracy układu zegara w trybie 2 z automatycznym przeładowaniem:

$$\text{Tryby 1 i 3 szybkość} = 2^{SMOD}/32 \cdot f_{CY}/(12 \cdot (256 - TH1))$$

Interesującą cechą interfejsu szeregowego jest wbudowany mechanizm do komunikacji wieloprocesorowej, który może być uaktywniony w trybach 2 i 3 przez ustawienie bitu SM2 w rejestrze SCON. Powoduje to, że wskaźnik przerwania RI przy odbiorze będzie ustawiony tylko w sytuacji RB8 = 1. Opcja ta może być wykorzystana następująco. W sytuacji, gdy procesor nadrzędny (MASTER) chce wysłać dane do jednego z procesorów podrzędnych (SLAVE), połączonych za pomocą interfejsu szeregowego wysyła najpierw adres wybranego układu, a następnie dane. Bajt adresu ma ustawiony 9. bit w przeciwieństwie do bajtu danych. Wszystkie układy SLAVE przy uaktywnionej opcji komunikacyjnej odbierają adres, a następnie tylko procesor zaadresowany powinien wyzerować bit SM2 i odbierać dane.

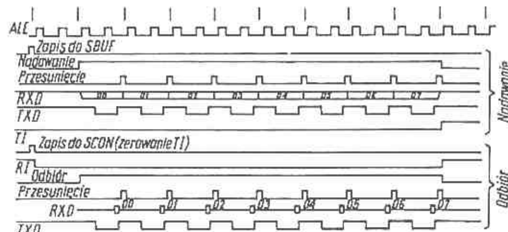
Przerwania

Procesor 8051 dopuszcza pięć źródeł przerwań, których strukturę przedstawiono na rys. 10:
— przerwania zewnętrzne INTO i INT1,
— przerwania od układów zegarów/liczników,
— przerwanie interfejsu szeregowego.
Przerwania zewnętrzne mogą być uaktywnione poziomem lub zboczem w zależności od ustawienia bitów ITi w rejestrze TCON. Pojawienie się zaprogramowanej sytuacji na odpowiednim wyprowadzeniu procesora powoduje ustawienie się bitu IEi w rejestrze TCON. W przypadku, gdy aktywne jest zbocze, wskaźniki te są samoczynnie zerowane po wejściu do procedury obsługi przerwania. W przypadku wyzwalania poziomem stan wskaźnika IEi jest odzwierciedleniem stanu



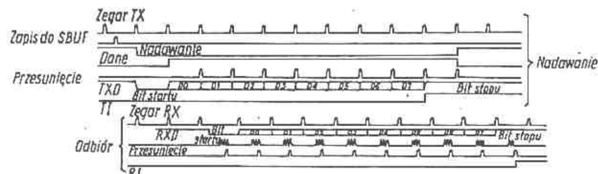
Rys. 10. Struktura systemu przerwań procesora 8031

a

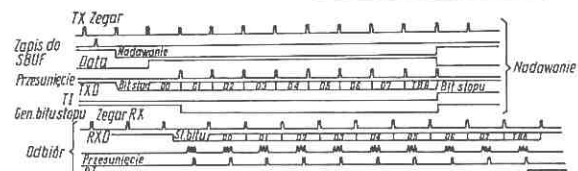


Rys. 9. Uproszczone schematy funkcjonalne interfejsu szeregowego i wykresy czasowe dla różnych trybów pracy
a — tryb 0, b — tryb 1, c — tryb 2, d — tryb 3

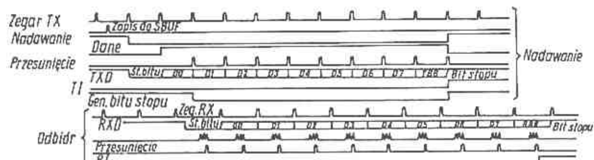
b



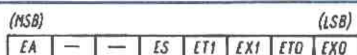
c



d

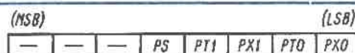


linii INTi. Rozpoznanie przerwania zegarowego od TFO lub TF1 powoduje skok w programie odpowiednio pod adres OBH lub 1 BH po uprzednim zapamiętaniem adresu powrotu.
Przerwania od zegarów są generowane przez wskaźniki TFi, które są ustawiane po każdorazowym wystąpieniu przepełnienia w licznikach. Wskaźniki te są samoczynnie zerowane po wejściu do procedury obsługi przerwania. Rozpoznanie przerwania zegarowego od TFO lub TF1 powoduje skok w programie odpowiednio pod adres OBH lub 1 BH po uprzednim zapamiętaniem adresu powrotu.
Przerwania od interfejsu szeregowego są generowane przez sumę logiczną bitów RI i TI. Wskaźniki te nie są zerowane po wejściu do procedury obsługi przerwania, co umożliwia rozpoznanie przyczyny. Rozpoznanie przerwania interfejsu szeregowego powoduje skok w programie pod adres 23 H po uprzednim zapamiętaniem adresu powrotu.
Należy zwrócić uwagę, że wszystkie wskaźniki powodujące przerwania mogą być zerowane i ustawiane programowo powodując takie same reakcje jak sprzętowo.



Rys. 11. Format rejestru kontrolnego przerwań IE
EA — wyzerowanie/ustawienie tego bitu powoduje blokowanie/odblokowanie wszystkich przerwań. Przy ustawionym EA wszystkie przerwania mają możliwość niezależnego blokowania
ETi — wyzerowanie/ustawienie tego bitu powoduje blokowanie/odblokowanie przerwań zegarów/liczników
EXi — wyzerowanie/ustawienie tego bitu powoduje blokowanie/odblokowanie przerwań zewnętrznych
ES — wyzerowanie/ustawienie tego bitu powoduje blokowanie/odblokowanie przerwań interfejsu szeregowego

Wszystkie przerwania mogą być blokowane lub uaktywniane przez ustawienie odpowiednich bitów w rejestrze stanu przerwań IE (rys. 11). Każde ze źródeł przerwań może mieć wybrany jeden z dwóch poziomów priorytetów przez odpowiednie zaprogramowanie rejestru priorytetów IP (rys. 12). W

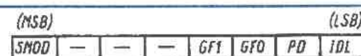


Rys. 12. Format rejestru priorytetów IP
PTi — wyzerowanie/ustawienie tego bitu powoduje wybranie niższego/wyższego priorytetu przerwań zegarów/liczników
PXi — wyzerowanie/ustawienie tego bitu powoduje wybranie niższego/wyższego priorytetu przerwań zewnętrznych
PS — wyzerowanie/ustawienie tego bitu powoduje wybranie niższego/wyższego priorytetu przerwań interfejsu szeregowego

ramach jednego priorytetu obowiązuje następująca hierarchia przerwań (od najwyższego): IEO, TFO, IE1, TF1, RI+TI.

Stany procesora

Procesor 8051 w wersjach CMOS może pracować w trzech stanach:
— w stanie aktywnym,
— w stanie o obniżonym zasilaniu POWER DOWN
— w stanie spoczynkowym IDLE
Pierwszy jest naturalnym stanem pracy. W pozostałe dwa można układ 8031 wprowadzić programując odpowiednio rejestr PCON (rys. 13). W stanie IDLE zegar procesora jest dołączony tylko do układu przerwań i odłączony od jednostki



Rys. 13. Format rejestru kontrolnego zasilania PCON
SMOD — ustawienie tego bitu podwaja szybkość transmisji interfejsu szeregowego
GFi — wskaźniki ogólnego przeznaczenia
PD — ustawienie tego bitu wprowadza procesor w stan POWER DOWN
IDL — ustawienie tego bitu wprowadza procesor w stan IDLE

centralnej. Wyjście z tego stanu jest możliwe po przerwaniu lub sprzętowym wyzerowaniu procesora. W stanie POWER DOWN zegar systemowy jest odłączony i jedynym sposobem wyjścia jest sprzętowe zerowanie systemu. W sytuacji takiej tylko zawartość wewnętrznej pamięci RAM nie zmienia się. □



nowa technika i technologia

Urządzenia Siemensa do zabezpieczania obiektów

Produkcja urządzeń do zabezpieczania obiektów stanowi jeden z najlepszych biznesów współczesnej elektroniki — dziwna byłaby tu więc nieobecność wszędobylskiego Siemensa. I tu oferuje on dość duży i interesujący wybór.

Poczynając od 1989 r. jest oferowany uniwersalny system zabezpieczający SM88. Jest to sterowany mikroprocesorowo system logiczny, scalający większą liczbę układów zabezpieczająco-alarmowych o sygnale wyjściowym zależnym od czasu lub stanu w nadzorowanym obiekcie. Odpowiedź systemu podlega normalizacji i optymalizacji. Nadzorowane obiekty i miejsca realizacji funkcji mogą znajdować się w różnych miejscach, a połączenia między nimi wykonuje się liniami dwuprzewodowymi. Poza typowymi reakcjami typu „alarm" itp. system SM88 wyznacza m.in. najlepszą z możliwych drogę ewakuacyjną w razie pożaru, co jest szczególnie ważne, np. w metrze, hotelach czy szpitalach. W czasie alarmu pożarowego ludzie mają cały czas wskazywaną optymalną drogę ucieczki przed ogniem. System SM88 zastosowany do zabezpieczeń w przemyśle i urzędach realizuje łącznie trzy kryteria zabezpieczenia: kontrolę uprawnień do wejścia, ew. ograniczenia czasowe lub przestrzenne wstępu oraz kontrolę zgodności dokumentów z uprawnieniami i osobą. W tym ostatnim przypadku jako punkt odniesienia służy wygląd kontrolowanej osoby, porównywany ze wzorcowym zdjęciem przywoływanym z pamięci systemu. Dopiero stwierdzenie jednoczesnej zgodności wszystkich trzech kryteriów z podanymi wzorcami powoduje, że po naciśnięciu przycisku przez portiera otwierają się drzwi.

Inne możliwe zastosowanie systemu SM88 dotyczy ochrony środowiska, np. kontroli ścieków zakładu chemicznego. System mierzy stężenie szkodliwych czynników w różnych miejscach i w razie stwierdzenia gdziekolwiek nadmiernego wzrostu (po sprawdzeniu że nie jest to zjawisko przypadkowe o charakterze miejscowym) system zatrzymuje dopływ danego czynnika do kanału odpływowego i skierowuje go do zbiorników wyrównawczych.
Siemens oferuje również systemy nadzoru powierzchni lub granic terenu. W systemie „Periguard" jest wykorzystywany przewód współosiowy zakopany w ziemi, niewidoczny dla intruza, promieniujący pole elektromagnetyczne (tzw. „leaky cable"). Wejście kogokolwiek (lub czegokolwiek) w to pole wywołuje zmiany fazy i amplitudy pola, które powodują uruchomienie alarmu.

Inny system ochrony granic terenu — „Perifeld-M" — reaguje na zmiany pojemności zespołu rozpiętych przewodów przy zbliżaniu się intruza.
System „Perifon" polega na zainstalowaniu przewodu czujnikowego na metalowym płocie; wszelkie manipulowanie przy płocie związane z powstawaniem dźwięków wyzwala alarm. Z kolei system „Peristop" wykorzystuje wydrążony drut stalowy, wewnątrz którego znajduje się izolowany przewód miedziany włączony w układ kontroli przerw lub zwarć.
„Telemat D" to telewizyjny system alarmowy, kontrolujący w sposób ciągły obrazy telewizyjne strzeżonego terenu. Alarm powstaje w razie jakiejkolwiek zmiany treści obrazu. Statyczne obrazy TV mogą tu być przesyłane po liniach telefonicznych do centrali nadzoru, do czego wykorzystuje się technikę powolnego wybierania (SSTV). System jest wyposażony w kamery i monitory monochromatyczne.
Również do zabezpieczania przed intruzami służą centrale serii „IT" — np. IT16A oraz IT32S.
Charakteryzują się one zwiększoną odpornością na fałszywe alarmy, mają dwustronnie działający system dialogowy i umożliwiają stosowanie bardzo szerokiego asortymentu zespołów nadzoru.

(lk) □

technika RTV



Alina Karwowska-Lamparska

Systemy telewizji satelitarnej i kablowej - MAC (1)

W artykule omówiono rodzinę nowych systemów telewizji satelitarnej i kablowej — MAC (ang. Multiplexed Analog Components). Systemy te powstały w wyniku prac nad polepszeniem jakości obrazu w telewizji satelitarnej. Nowość stanowi niezależna transmisja sygnałów składowych telewizji kolorowej z ich kompresją i zwielokrotnieniem w czasie (z jednym wyjątkiem).

Eksploatowane obecnie analogowe systemy telewizji kolorowej (NTSC, SECAM i PAL) powstały przed ponad dwudziestu laty przy założeniu kompatybilności z przyjętymi standardami istniejących wówczas systemów telewizji monochromatycznej. Odpowiadały one ówczesnemu poziomowi technicznemu telewizji. Założenie kompatybilności systemów narzuciło wiele ograniczeń na system telewizji kolorowej, a przede wszystkim ograniczenie pasma częstotliwości sygnałów luminancji i chrominancji. Uzyskiwana w związku z tym jakość odtwarzanego obrazu kolorowego stała się dla dzisiejszych widzów już niewystarczająca.
Obecny poziom techniki i szybki rozwój technologii umożliwiają osiągnięcie lepszej jakości zarówno obrazu, jak i dźwięku niż w systemach NTSC, SECAM i PAL. Powstały więc w ostatnich latach propozycje telewizji o tzw. podwyższonej jakości (ang. Enhanced television). Dotyczyły one przede wszystkim rozsiewczej telewizji satelitarnej nadawanej z satelitów geostacjonarnych bezpośrednio do odbiorców indywidualnych.
W analogowych systemach telewizji satelitarnej ze względów energetycznych jest stosowana modulacja częstotliwości fali nośnej. Ten rodzaj modulacji charakteryzuje się parabolicznym wzrostem gęstości mocy szumu wraz ze wzrostem częstotliwości sygnału. Powoduje to w przypadku przesyłania całkowitego sygnału telewizji kolorowej systemu SECAM, PAL lub NTSC, znacznie większy wpływ szumu w zakresie częstotliwości sygnałów chrominancji niż sygnału luminancji. W procesie demodulacji widmo sygnału chrominancji, a więc i szum chrominancji, są przesunięte w zakres małych częstotliwości, przy których szum jest bardziej widoczny. Objawia się to w postaci większego zaszumienia kolorowych fragmentów obrazu. Zauważalność powstałych zakłóceń zależy od treści przesyłanych obrazów, jest ona największa na obrazach zawierających duże powierzchnie o kolorach nasyconych.
Częściowym rozwiązaniem tego problemu jest zastosowanie preemfazy przed procesem modulacji w nadajniku oraz deemfazy w odbiorniku. Jednak preemfaza i deemfaza dają korzyści jedynie wówczas, gdy sygnał nie zawiera składowych o dużych częstotliwościach i amplitudach; powodują one bowiem przemodulowanie nadajnika. Taki jest właśnie sygnał podnośnej chrominancji i dlatego zakres stosowania preemfazy i deemfazy jest ograniczony.
Inną cechą transmisji sygnałów telewizyjnych z modulacją częstotliwości drogą satelitarną jest zmiana charakterystyk szumów (wartość programowa stosunku do szumu) wówczas, gdy system pracuje poniżej progu modulacji. Może to być spowodowane bądź warunkami atmosferycznymi, bądź złym ustawieniem anteny. Powstały wówczas dodatkowy szum jest przez układ deemfazy przekształcony w długie białe i czarne pasy w tle obrazu, trudne do zamaskowania. Ponadto, obecność podnośnej kolorowości zmniejsza wartość progu modulacji i może spowodować powstanie zniekształceń intermodulacyjnych z sygnałami dźwięku i harmonicznymi sygnałów synchronizacji linii wybierania.
Niezależnie od tego eksploatowane obecnie systemy telewizji kolorowej (NTSC, SECAM i PAL) mają wiele istotnych wad, jak:
— ograniczenie rozdzielczości poziomej obrazu wskutek ograniczenia pasma częstotliwości sygnałów luminancji i chrominancji przez umieszczenie sygnału chrominancji (o ograniczonym pasmie) w górnej części widma sygnału luminancji;
— ograniczenie rozdzielczości pionowej przez wybieranie międzyliniowe;
— powstawanie intermodulacji sygnałów luminancji i chrominancji (zależność sygnału luminancji) od poziomu sygnału chrominancji i zależność sygnału chrominancji od sygnału luminancji, czyli tzw. zniekształcenia różnicowe).
Wad powyższych można uniknąć w przypadku transmisji sygnałów telewizyjnych metodą cyfrową, w której z reguły sygnały składowe telewizji kolorowej są przesyłane niezależnie. Metoda ta jednak wymaga przesłania znacznie szerszego pasma częstotliwości, niż metoda analogowa i przy obecnym poziomie środków technicznych przesyłanie obrazu o dobrej jakości w kanale częstotliwości przyjętym przez WARC BS 77 („Re" nr 4/1989) jest trudne do realizacji.
W związku z tym dla polepszenia jakości odtwarzanych obrazów powstała koncepcja opracowania systemu o niezależnej transmisji sygnałów składowych telewizji kolorowej z ich kompresją i zwielokrotnieniem w czasie. System ten, a właściwie rodzina systemów zwanych MAC (ang. Multiplexed Analog Components) został w 1983 r. zaproponowany przez Europejską Unię Radiodyfuzyjną początkowo do radiodyfuzji satelitarnej, a następnie również do rozprowadzenia w sieciach telewizji kablowej.

Zasada działania systemów transmisji składowych (MAC)

Zasada działania systemów MAC polega na niezależnej transmisji składowych telewizji kolorowej, tj. sygnału luminancji i sygnałów różnicowych kolorowości obrazu z ich kompresją i zwielokrotnieniem w czasie (z wyjątkiem tzw. systemu AMAC, w którym jest stosowane zwielokrotnienie częstotliwościowe) zamiast transmisji sygnału całkowitego NTSC, SECAM lub PAL.

Sygnały dźwięku i danych są w tych systemach przesyłane w postaci cyfrowej i zwielokrotniane z analogowymi sygnałami wizyjnymi. Zachowano przy tym dotychczasową liniową strukturę sygnału wizyjnego oraz wybieranie międzyliniowe. Strukturę obrazu w systemach MAC ze zwielokrotnieniem czasowym przedstawiono na rys. 1. System taki ma w porównaniu z systemami konwencjonalnymi następujące zalety:

— niewystępowanie intermodulacji sygnałów luminancji i chrominancji,

— niewystępowanie intermodulacji podnośnej chrominancji z sygnałami dźwięku i harmonicznymi sygnałów synchronizacji linii wybierania,

— polepszenie właściwości szumowych systemu dzięki przeniesieniu sygnału chrominancji w pasmo małych częstotliwości,

— zwiększenie rozdzielczości poziomej luminancji i chrominancji,

— bardziej efektywne wykorzystanie kanału transmisyjnego dzięki możliwości przesyłania łącznie z sygnałem wizyjnym kilku sygnałów dźwięku oraz sygnałów innych służb (sygnałów danych, teletekstu),

— możliwość zmiany okresów przesyłania sygnałów wizyjnych, dźwięku i danych w granicach linii wybierania,

— możliwość wykorzystywania okresu wygaszania pola obrazu do przesyłania dodatkowych sygnałów,

— możliwość szyfrowania sygnału,

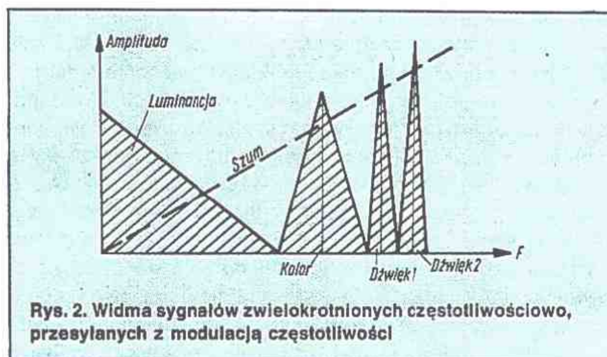
— możliwość uzyskania obrazów o większej rozdzielczości i zwiększonych wymiarach.

Istnieje obecnie kilka wariantów systemu MAC oznaczonych literami A, B, C i D, tzn. systemów AMAC, BMAC, CMAC, DMAC oraz D2MAC. Ogólna zasada pracy wszystkich tych wariantów jest taka sama. Również taka sama jest zasada transmisji sygnałów wizyjnych. Podstawowe różnice między poszczególnymi wariantami są w metodzie zwielokrotnienia sygnałów wizyjnych z sygnałami dźwięku i danych, modulacji fali nośnej, a także w metodzie kodowania dźwięku.

W systemach AMAC jest stosowane zwielokrotnianie częstotliwościowe sygnałów wizyjnych z sygnałami dźwięku i danych w pasmie podstawowym. Wszystkie wersje systemów AMAC wykazują więc zasadnicze niedopasowanie do właściwości fizycznych transmisyjnego toru satelitarnego. Charakteryzuje się on bowiem niewielką mocą nadawaną oraz szerokim widmem częstotliwości sygnałów zmodulowanych częstotliwościowo. W przypadku modulacji częstotliwości napięcie szumu rośnie liniowo wraz ze wzrostem częstotliwości. W przypadku więc zwielokrotnienia częstotliwościowego niekorzystny wpływ szumu jest szczególnie duży na sygnały przesyłane na podnośnych, a więc na sygnał chrominancji oraz sygnały dźwięków towarzyszących (rys. 2). Między wszystkimi sygnałami mogą również powstać zjawiska intermodulacji.



Rys. 1. Struktura obrazu w systemie MAC



Rys. 2. Widma sygnałów zwielokrotnionych częstotliwościowo, przesyłanych z modulacją częstotliwości

W systemach BMAC jest stosowane zwielokrotnienie czasowe w pasmie podstawowym analogowych sygnałów wizyjnych z cyfrowymi sygnałami dźwięku i danych. Tak ukształtowane sygnały są następnie przesyłane z modulacją częstotliwości. System BMAC został opracowany w dwóch wersjach dla standardów 625/50 oraz 525/60. Obydwie wersje są przystosowane do transmisji satelitarnej w pasmie 12 GHz, z wykorzystaniem kanałów 27 lub 24 MHz. System ten znalazł zastosowanie w Stanach Zjednoczonych, Kanadzie i Australii.

W systemie CMAC jest stosowane zwielokrotnienie czasowe w pasmie częstotliwości pośrednich z użyciem dwóch sygnałów nośnych: modulowanego częstotliwościowo analogowym sygnałem wizyjnym, modulowanego z 2- lub 4-wartościowym kluczowym przesuwem fazy (2±4 PSK ang. phase shift keying) cyfrowym sygnałem dźwięków i danych. Przesyłanie różnych sygnałów dźwięku i danych w postaci jednego strumienia cyfrowego informacji jest możliwe w formie tzw. zwielokrotnienia pakietowego (patrz Systemy MAC (2).

Stąd więc pochodzi przyjęta obecnie nazwa systemu — pakietowy system CMAC. System ten, zaproponowany do rozsiewczej transmisji satelitarnej standardu 625/50, spełnia wszystkie wymagania tego środka transmisji. Zapewnia on także wyższą niż w systemach konwencjonalnych jakość odtwarzanych obrazów oraz dużą przepustowość strumienia cyfrowych sygnałów dźwięków i danych (3 Mb/s).

Transmisja składowych sygnału telewizji kolorowej jest korzystna dla stosowanej w radiodyfuzji satelitarnej modulacji częstotliwości, a pakietowe przesyłanie dźwięku umożliwia efektywne wykorzystanie kanału transmisyjnego. Pakietowy system CMAC ze względu na szerokie pasmo przenoszonych częstotliwości nie może jednak być stosowany w torach telewizji kablowej, w których szerokość kanału częstotliwościowego wynosi z reguły 7÷8 MHz i jest zbyt mała do przeniesienia wszystkich informacji zawartych w sygnale pakietowego systemu CMAC. Dalsze badania doprowadziły do nowych wariantów systemu tzw. systemów DMAC (dla standardu 625/50), w których stosuje się zwielokrotnianie czasu sygnałów w pasmie podstawowym analogowych sygnałów wizyjnych z cyfrowymi sygnałami dźwięku i danych oraz specjalne metody kodowania cyfrowego.

Pierwszym z tego rodzaju systemów był pakietowy system DMAC, analogiczny do pakietowego systemu CMAC, z tą różnicą, że dźwięk i dane w tym systemie są kodowane duobinarnie*), a zwielokrotnienie następuje w pasmie podsta-

*) W przypadku kodowania duobinarnego sygnał przyjmuje 3 poziomy: −1, 0, +1, przy czym logicznemu 0 odpowiada zawsze poziom zerowy, natomiast logicznej 1 poziom −1 i +1. Amplituda sygnału duobinarnego (między −1 i +1) wynosi 80% amplitudy obrazu.

wowym. Jest to system dostosowany do transmisji w sieciach kablowych o szerokości kanału nie mniejszej niż 10,5 MHz. Ponieważ jednak większość istniejących obecnie sieci telewizji kablowej ma szerokość kanału równą 7 lub 8 MHz, przy czym pożądane jest przesyłanie sygnałów satelitarnych bezpośrednio do abonentów bez transkodowania. Powstała więc nowa wersja systemu tzw. pakietowy system D2MAC (w zasadzie identyczna z pakietowym systemem DMAC) z tą jednak różnicą, że prędkość bitowa sygnału cyfrowego została zmniejszona do połowy, wskutek ograniczenia liczby przesyłanych informacji. W systemie tym dla dopasowania go do sieci kablowych o szerokości kanału transmisyjnego 7 lub 8 MHz, jest również możliwe zawężenie pasm częstotliwości sygnałów składowych telewizji kolorowej. Wpływa to na zmniejszenie rodzielczości poziomej odtworzonego obrazu. Sygnały pakietowego systemu D2MAC są przesyłane z reguły z modulacją częstotliwości.
Mogą również dla dopasowania się do kanału 7 lub 8 MHz być przesyłane z modulacją amplitudy z częściowo tłumioną jedną wstęgą boczną. System pakietowy D2MAC jest więc dostosowany zarówno do radiodyfuzji satelitarnej, jak i sieci telewizji kablowej. Istnieją również koncepcje wykorzystania tego systemu (bez ograniczenia pasm częstotliwości sygnałów składowych) do radiodyfuzji naziemnej (siecią nadajników naziemnych) oraz do nowego typu magnetowidów domowych. □

miernictwo

Termometry optyczne

Jerzy Justat

W artykule opisano termometry optyczne firmy i-tec Sensor Messtechnik z RFN. Dzięki połączeniu optyki z elektroniką udało się zbudować termometr na promieniowanie podczerwone o zakresie temperatur −40°C÷1000°C. Zastosowanie mikroprocesora zapewniło skrócenie czasu pomiaru i łatwą obsługę miernika.

Pomiar temperatury i jej kontrolowanie jest zagadnieniem często spotykanym. Różnorodność metod pomiaru temperatury wynika z natury zjawiska jakim jest ciepło. Jedną z metod pomiaru temperatury jest metoda optyczna. Jej podstawową zaletą jest bezstykowy pomiar, co powoduje, że w czasie pomiaru ma mniejsze znaczenie wyrównanie temperatur między termometrem a mierzonym ciałem.

Termometry optyczne są stosowane w procesach technologicznych przy pomiarach temperatury elementów wirujących łożysk, rolek, kół, wałów, przy obróbce powierzchniowej. Kontrolują temperaturę w systemach grzejnych, klimatyzacyjnych, urządzeniach elektrycznych, chłodniach, piecach. Pomiar z odległości jest dogodny w przypadku temperatur powyżej 500°C, kiedy pomiar bezpośredni jest utrudniony i wymaga specjalnej konstrukcji czujnika termometru.
Termometry optyczne wykorzystują promieniowanie elektromagnetyczne o zakresie częstotliwości odpowiadającym promieniowaniu cieplnemu. Każde ciało powyżej temperatury zera absolutnego emituje promieniowanie cieplne, którego natężenie jest największe w zakresie widma widzialnego oraz podczerwieni.
Termometry optyczne o zakresie temperatur powyżej 500°C są nazywane pirometrami. Fimie i-tec Sensor Messtechnik dzięki zastosowaniu nowoczesnych rozwiązań z zakresu optyki i elektroniki udało się skonstruować termometr o zakresie pomiaru temperatury od −40°C do 1000°C, co było nieosiągalne w dotychczas konstruowanych pirometrach na „podczerwień". Tradycyjne pirometry wymagają skomplikowanej obsługi. Kalibrowanie i pomiar są czasochłonne. W nowych urządzeniach czas pomiaru i kalibracji zostały skrócone.
Produkowane są trzy wersje mierników: przenośny, tablicowy i stacjonarny.
Miernik przenośny i-tec 2003 (fot. 1) jest wyposażony w dwa wymienne czujniki o zakresach temperatur −40÷500°C, 400÷1000°C. Czujnik jest wyposażony w wymienny układ soczewek umożliwiający zmianę odległości pomiaru. Wymiary czujnika: długość 162 mm, średnica 22 mm, masa 160 g. Czujnik analizuje pasmo średniej podczerwieni 8÷14 μm. Układ elektryczny miernika jest wykonany techniką SMD (montażu powierzchniowego). Urządzenie jest wyposażone w mikroprocesor, pamięć i duży wyświetlacz LCD. Mikroprocesor kontroluje kalibrację podczas długotrwałych pomiarów, a także służy do obliczania różnych wielkości pomiarowych. Miernik umożliwia pomiar temperatury i wyświetlanie jej

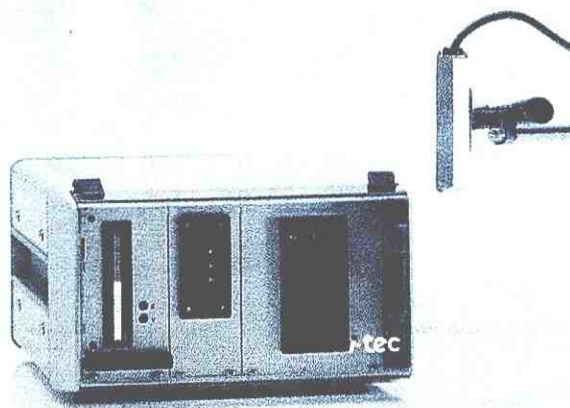
Fot. 1. Widok miernika temperatury i-tec 2003



Fot. 2. Widok miernika temperatury i-tec 2010



wartości w różnych jednostkach. Możliwe jest określenie wartości maksymalnych, minimalnych, średnich, średniej z 8 pomiarów. Przy szybkich zmianach temperatury wyniki są wyświetlane co 4 s.
Miernik umożliwia wprowadzanie współczynnika emisyjności ε, którego wartość jest wyświetlana na wskaźniku LCD. Współczynnik ε charakteryzuje zdolność emisji wypromieniowania energii przez dane ciało o temperaturze T w porównaniu ze zdolnością ciała doskonale czarnego. Dla ciała doskonale czarnego $\varepsilon = 1$, dla ciał rzeczywistych $\varepsilon < 1$. W zakresie 1÷0,8 współczynnik emisyjności jest korygowany automatycznie, ręcznie nastawiany jest w zakresie 1,0÷0,1 z krokiem 0,01. Korekcja współczynnika emisyjności umożliwia precyzyjny pomiar dla różnych materiałów.
Czas pomiaru wynosi tylko 110 ms. Dokładność pomiaru ±1%, powtarzalność 0,5°C w zakresie temperatur od 0÷100°C i 1°C powyżej 100°C, rozdzielczość 1°C lub 0,1°C dla temperatur w przedziale −19°C÷199,1°C.
Miernik jest wyposażony w wyjście analogowe o czułości 1 mV/0,1°C, co odpowiada napięciom 400÷3600 mV dla zakresu temperatur −40÷360°C, lub czułości 1 mV/1°C, co odpowiada napięciom 40÷1000 mV dla zakresu temperatur −40°C do 1000°C. Możliwe jest także sprzęgnięcie miernika z komputerem za pomocą interfejsu RS 232.
Miernik tablicowy i-tec 2010 (fot. 2) jest stosowany do pomiaru temperatury w produkcji, przed i podczas obróbki detali. Miernik w zakresie temperatur 400÷1000°C ma wejście do chłodzenia czujnika powietrzem. Wymiary czujnika: długość 65 mm, średnica 22 mm.
Miernik poza możliwościami miernika przenośnego ma funkcje nastawiania maksimum, optimum i minimum dla ciągłego pomiaru temperatury. Przekroczenie wartości maksymalnej i minimalnej jest sygnalizowane optycznie. Miernik jest wyposażony w cztery wyjścia: analogowe 0÷10 V, min., maks., cyfrowe (interfejs RS 232 kod ASCII, 1200 bodów), prądowe 0÷20 mA.
Czas pomiaru od 40 ms do 1 s. Pozostałe parametry są takie same, jak w poprzednio omówionym mierniku. Zasilanie 220 V, wymiary 96×96×162 mm.



Fot. 3. Widok miernika temperatury i-tec 9000FT

Trzeci model i-tec 9000 FT (fot. 3) jest różnicowym miernikiem stacjonarnym. Pomiaru dokonuje się przez porównanie temperatury otoczenia i temperatury obiektu. Stosowany jest np. do kontroli ciągłej lub wyrywkowej w procesach obróbki skrawaniem, pokrywania tworzywami. Ma wyjście sterujące, np. możliwa jest zmiana prędkości obrotów maszyny w zależności od żądanej temperatury obróbki. Istnieje także wyjście impulsowe 24 V, które można wykorzystać, np. do przekazania polecenia przerwania obróbki.
Miernik ma budowę modułową. Wyróżnić można moduł pomiarowy realizujący funkcje opisane dla poprzednich wersji, moduł kalibracji i moduł wyświetlacza linijkowego 30-segmentowego. Wskaźnik linijkowy jest dwukolorowy, wyskalowany w procentach do 100% żółty, powyżej czerwony. Możliwy jest pomiar różnicy temperatur w zakresie 0÷175%, co odpowiada temperaturom 0÷300°C.
Wymiary czujnika: długość 69 mm, średnica 25 mm. Wymiary miernika: 260×160×330 mm. Wyjście analogowe 10mV/1% różnicy temperatur. Pozostałe parametry techniczne identyczne, jak w poprzednio omówionych modelach. □

klub młodych elektroników

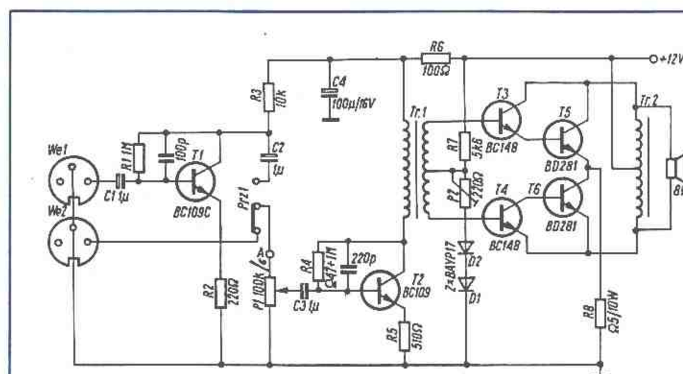


Wzmacniacz do megafonu

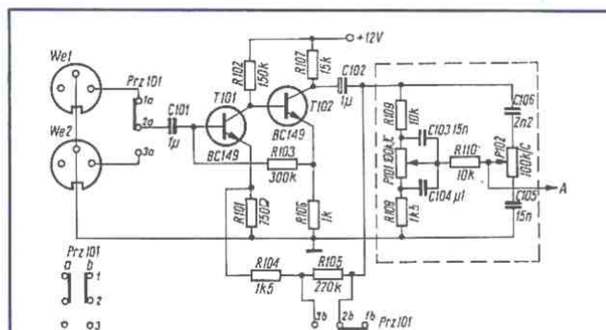
Daniel Jewasiński

W artykule opisano wzmacniacz m.cz. o mocy 15÷20 W, zasilany z akumulatora samochodowego 12 V. Jest on przeznaczony do nagłośniania przy współpracy z odpowiednimi głośnikami tubowymi lub kolumnami dźwiękowymi.

Niejednokrotnie zachodzi potrzeba nagłośnienia imprezy plenerowej w miejscu, w którym nie jest możliwe korzystanie z zasilania z sieci elektroenergetycznej. Jedynym źródłem energii jest wówczas akumulator samochodowy o napięciu 12 V. Konwencjonalne wzmacniacze tranzystorowe — przy takim zasilaniu — są w stanie oddać moc kilku watów. Aby uzyskać moc większą, można zastosować przetwornicę podwyższającą napięcie, co czyni wiele firm produkujących samochodowe wzmacniacze dużej mocy. Moc można zwiększyć konstruując wzmacniacz w układzie mostkowym (patrz np. „Re" nr 11/1986).
W niniejszym artykule opisano prostsze rozwiązanie polegające na zastosowaniu wysokosprawnego, transformatorowego wzmacniacza, pracującego w klasie B, którego schemat przedstawiono na rys. 1. Wzmacniacz ten umożliwia uzyskanie mocy do 15÷20 W przy obciążeniu 8 Ω. Zastosowanie głośników tubowych lub wysokosprawnych kolumn (patrz



Rys. 1. Schemat wzmacniacza do megafonu

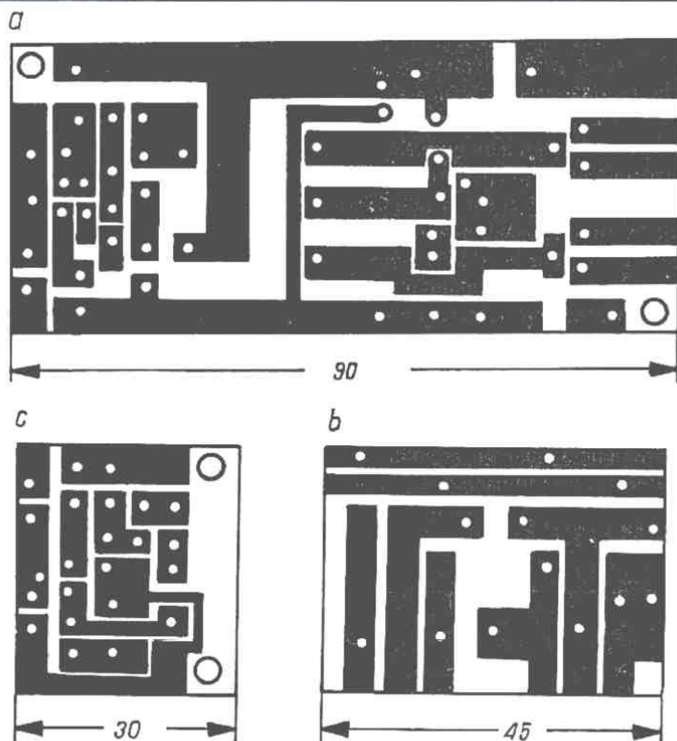


Rys. 2. Schemat przedwzmacniacza z regulacją barwy dźwięku

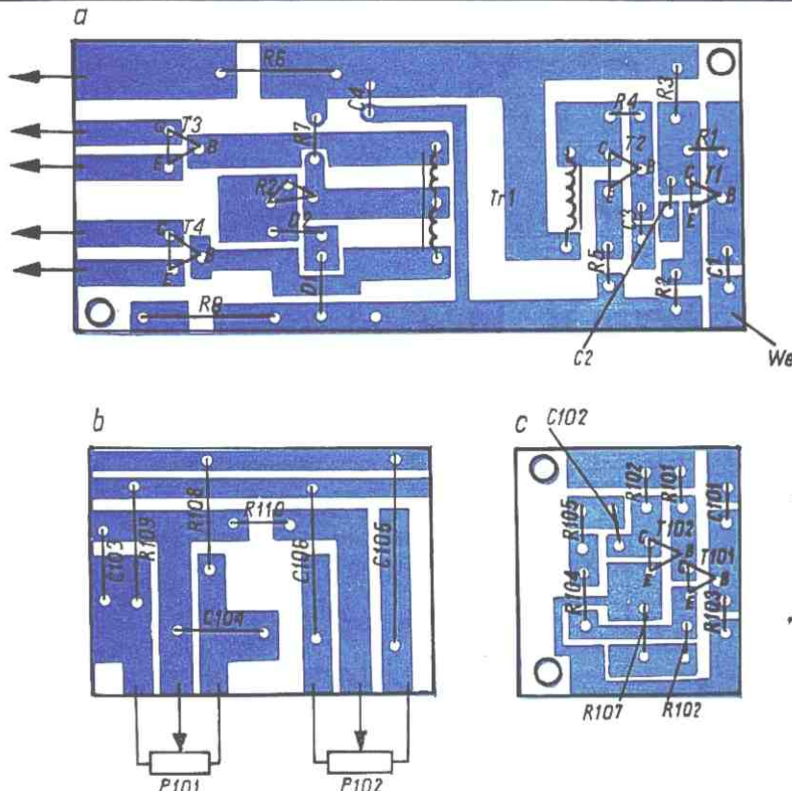
„Re" nr 2/1989) umożliwia nagłośnienie dużej przestrzeni otwartej. Źródłem sygnału może być mikrofon dynamiczny (We1) lub magnetofon czy też odbiornik radiofoniczny (We2). Do włączenia odpowiedniego źródła sygnału służy pzełącznik (Prz1). Tranzystor T1 pracuje w przedwzmacniaczu mikrofonowym. Potencjometr P1 służy do regulacji wzmocnienia sygnału wejściowego, a więc i do zmiany mocy przebiegu m.cz. zasilającego głośniki. Stopień wzmacniający z tranzystorem T2 jest obciążony transformatorem Tr1, przez który steruje on przeciwsobny stopień mocy wzmacniacza. W tym stopniu zastosowano tranzystory T3, T5 i T4, T6 pracujące w układzie Darlingtona, co zapewnia duże wzmocnienie.

Jakość wykonania transformatora Tr1 ma duży wpływ na pasmo przenoszonych częstotliwości. Transformator można wykonać we własnym zakresie używając do tego celu rdzenia o kształcie EI i przekroju kolumny środkowej ok. 1 cm². Pożądane jest zastosowanie rdzenia pochodzącego z profesjonalnych urządzeń telekomunikacyjnych, z cienkich blaszek. Między kształtkę E i zworę I zakłada się pasek papieru o grubości 0,1÷0,15 mm. Uzwojenie pierwotne powinno mieć 1000 zwojów nawiniętych drutem miedzianym DNE o średnicy 0,09 mm. Uzwojenie wtórne składa się z dwóch sekcji po 500 zwojów, nawiniętych takim samym drutem jak uzwojenie pierwotne. Obie sekcje są nawinięte w tym samym kierunku i koniec jednej sekcji łączy się z początkiem drugiej, jest to środek uzwojenia wtórnego. Transformator będzie mieć lepsze parametry jeżeli uzwojenie wtórne zostanie nawinięte bifilarnie (dwoma drutami jednocześnie — 500 zwojów). Wówczas koniec jednego uzwojenia należy połączyć z początkiem drugiego i to miejsce stanowi odczep środkowy uzwojenia wtórnego. Można zastosować również gotowy transformator np. używany kiedyś w rodioodbiornikach „Ewa" (typ C-4245-26). Płytka drukowana przedstawiona na rys. 3 i 4 została zaprojektowana właśnie do wmontowania tego transformatora.

Obciążenie stopnia mocy wzmacniacza stanowi autotransformator Tr2 z przyłączonym głośnikiem 8 Ω. Zastosowanie na wyjściu autotransformatora ma dwie zalety: zmniejsza do minimum straty energii oraz zmniejsza masę elementu w porównaniu do konstrukcji z transformatorem wyjściowym. Do wykonania autotransformatora należy użyć rdzenia o kształcie EI o przekroju kolumny środkowej 1,5÷2 cm², złożonego później bez szczeliny. Uzwojenie jest nawinięte drutem o średnicy 1 mm i zawiera 84 zwoje z odczepem na 42 zwoju. Jest pożądane, aby zostały dobrane tranzystory (T3 i T4 oraz T5 i T6) o zbliżonym przebiegu charakterystyk. Najważniejszym parametrem jest w tym przypadku współczynnik wzmocnienia prądowego tranzystorów. Wartość prądu spoczynkowego stopnia mocy wynosi 60÷80 mA, co — jak stwierdzono — zapewnia poprawną pracę wzmacniacza przy spadku napięcia zasilania do 10 V. Wartość tę ustala się za pomocą rezystora nastawnego P2.



Rys. 3. Płytki drukowane: a — płytka wzmacniacza, b — płytka regulatora barwy dźwięku, c — płytka przedwzmacniacza



Rys. 4. Rozmieszczenie elementów na płytkach drukowanych: a — płytka wzmacniacza, b — płytka regulatora barwy dźwięku, c — płytka przedwzmacniacza.

Zmniejszenie wartości rezystora R8 wpływa na zwiększenie największej mocy oddawanej przez wzmacniacz, lecz jednocześnie wpływa na zwiększenie zniekształceń nieliniowych i zwiększa niebezpieczeństwo przeciążenia tranzystorów mocy. Nie radzimy stosować rezystora o rezystancji mniejszej niż 0,33 Ω. Wielce pożądanym jest danie możliwości regulowania barwy wzmacnianych dźwięków. Tym amatorom-konstruktorom proponuje się rozbudowanie układu wzmacniacza o człon przedstawiony na rys. 2. Zawiera on dwa tranzystory i układ RC służący do zmiany przebiegu charakterystyki częstotliwości. Przełącznikiem Prz101 zmienia się zarówno przyłączone wejścia jak i wzmocnienie wzmacniacza. Układy są typowe i dodatkowych wyjaśnień nie wymagają. Wyjście tego układu powinno być przyłączone do miejsca A układu z rys. 1. Oczywiście stopień z tranzystorem T1 jest wówczas zbędny. Ten przedwzmacniacz z regulatorem barwy dźwięku proponuje się montować na dwóch oddzielnych płytkach drukowanych, które przedstawiono na rys. 3b, c i 4b, c.

Płytka montażowa wzmacniacza w wersji pierwszej (wg schematu na rys. 1) jest przedstawiona na rys. 3a i 4a. Tranzystory T5 i T6 powinny być zmontowane na radiatorze o powierzchni co najmniej 300 cm², poza płytką montażową. Również autotransformator Tr2 jest umieszczony oddzielnie. Płytki drukowane zostały tak zaprojektowane, aby można było na nich zmontować elementy o różnych rozmiarach. Niektóre z nich należy montować w układzie pionowym. Całość wzmacniacza najlepiej jest zmontować w skrzynce metalowej. Radiatory tranzystorów mocy mogą stanowić jeden z boków obudowy.

W przypadku używania wzmacniacza podczas pracy silnika samochodu, mogą wystąpić zakłócenia.

Należy wówczas zastosować filtry LC na doprowadzeniu zasilania do wzmacniacza. Podczas pracy silnika napięcie sieci pokładowej samochodu wzrasta do ok. 14 V, co wpływa na zwiększenie mocy wyjściowej opisanego wzmacniacza. □

Wzmacniacz pośredniej częstotliwości (2)

mgr inż.
G.P. Kaniut SP9RG

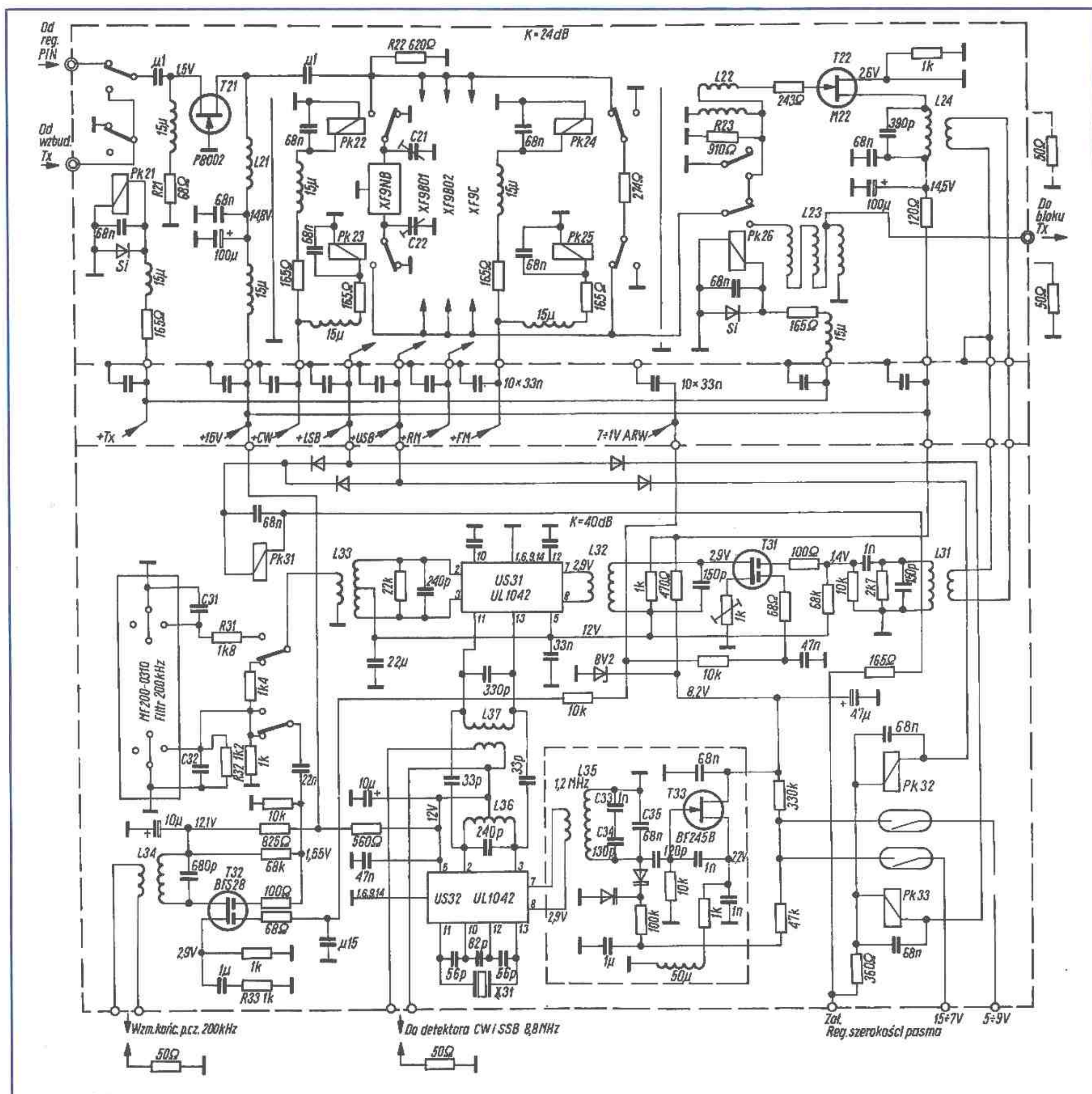
W górnej komorze z odwrotnej strony umieszczono zespół filtrów kwarcowych, zmontowanych na płytce drukowanej o wymiarach 75×192 mm. Schemat tego zespołu przedstawiono u góry rys. 4.

Sygnał wyjściowy regulatora PIN jest doprowadzony przez przekaźnik Pk21 do wzmacniacza z tranzystorem JFET T21, pracującego w układzie ze wspólną bramką. Rezystancję wejściową wzmacniacza ustala się rezystorem R21 w sposób opisany wyżej. Sygnał wyjściowy wzmacniacza doprowadza się przez przekaźniki do wejścia jednego z czterech filtrów kwarcowych, zaś wyjście filtrów kwarcowych łączą analogiczne przekaźniki z wejściem wzmacniacza z tranzystorem T22. Filtr kwarcowy wymaga dopasowania do rezystancji 500 Ω+30 pF po stronie wejścia i wyjścia. Przekaźniki Pk22 i Pk23 oraz następne wnoszą konstrukcyjną pojemność własną rzędu 18 pF, co razem z pojemnościami pozostałych elementów elektronicznych oraz pojemnościami montażowymi przekracza wartość 30 pF. Indukcyjność wejściowa i wyjściowa filtru kwarcowego razem z pojemnościami rzędu 30 pF tworzą obwody rezonansowe, dostrojone do częstotliwości 9 MHz. W tych warunkach, przy jednoczesnym dopasowaniu także rezystancji wejściowej i wyjściowej filtru, jego charakterystyka w pasmie przenoszenia przebiega liniowo z niewielkimi tylko zafalowaniami a zbocza charakterystyki opadają obustronnie symetrycznie i stromo. Przekroczenie pojemności 30 pF powoduje zafalowanie charakterystyki w pasmie przenoszenia. Zapobiec temu można zmniejszając indukcyjność wejściową i wyjściową filtru przez dołączenie równoległej cewki od strony wejścia L21, zaś na wyjściu dołączenie cewki L22 lub L23. Można wtedy za pomocą trymerów C21 i C22 zoptymalizować charakterystykę filtru w pasmie przenoszenia mimo przekroczenia zalecanej pojemności 30 pF.

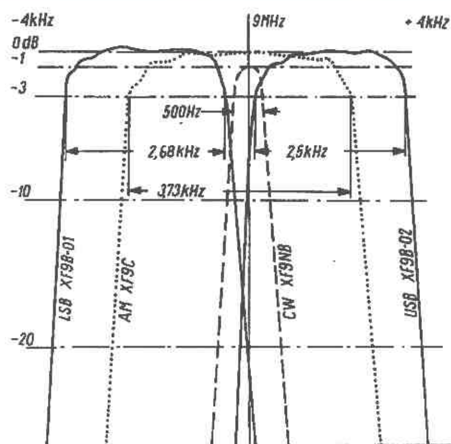
Rezystancję wejściową stanowi rezystor R22 włączony równolegle z rezystancjami strat cewki L21 oraz tranzystorem T21, rezystancję wyjściową stanowi rezystor R23 oraz straty elementów L22 i T22. Wyrównanie charakterystyk filtrów kwarcowych najlepiej wykonać za pomocą wobulatora wielkoekranowego, który umożliwia odczytanie odchyłek charakterystyki przenoszenia rzędu 0,2 dB. Uzyskane charakterystyki przenoszenia filtrów są przedstawione na rys. 5.

Sygnał wyjściowy tranzystora T22 przez cewkę L24, dopasowany do obciążenia 50 Ω, jest doprowadzany do układu zwężania pasma przenoszenia. Przekaźniki Pk24 i Pk25 włączają rezystor 274 Ω przy odbiorze szerokopasmowej emisji FM, wnosząc podobne tłumienie sygnału co pozostałe cztery filtry kwarcowe, tj. rzędu 3 dB. Wzmocnienie zespołu filtrów kwarcowych w torze odbiorczym wynosi ok. 24 dB. Dławiki w przewodach zasilania przekaźników wykluczają ew. przesłuch sygnału po przewodach zasilania. Zespół filtrów kwarcowych jest wykorzystany, za pomocą przekaźników Pk21 i Pk26, także w torze nadawczym. Transformator L23 dopasowuje filtry do 50-omowej linii wyjściowej toru nadawczego, którego wzmocnienie wynosi ok. 1,5 dB.

W ostatniej komorze pod filtrami kwarcowymi mieści się układ zwężania pasma przepustowego. Jego zasada działania polega na tym, że charakterystyki dwóch filtrów selektywnych, pierwotnie pokrywające się, ulegają przesunięciu, tzn. jedna z nich zostaje przesunięta w lewą lub prawą stronę. Wskutek przestrojenia powstaje w ten sposób nowa charakterystyka przepustowa, którą tworzy jedno zbocze pierwszego filtru i jedno zbocze drugiego filtru, jak to przedstawiono na rys. 6. Przy emisji SSB można w ten sposób płynnie zwężać zakres odbieranych częstotliwości akustycznych, np. od 3 do 1 kHz, lub od 300 Hz do 1 kHz. Technicznie wykonuje się to w taki sposób, że sygnał p.cz. 9 MHz (po filtrze kwarcowym) zostaje w stopniu przemiany częstotliwości przemieniony w 200 kHz. Potrzebny tu oscylator przemiany pracuje na częstotliwości 8,8 MHz. Sygnał 200 kHz jest doprowadzany przez filtr elektromechaniczny o pasmie przepustowym 3 kHz. Jeżeli teraz będziemy płynnie zmieniać częstotliwość oscylatora przemiany w granicach ±4 kHz, okaże się, że tylko w położeniu środkowym, tzn. kiedy oscylator przemiany pracuje na częstotliwości 8,8 MHz charakterystyki obwodu filtrów pokrywają się i wypadkowa charakterystyka jest charakterystyką o węższym pasmie przepustowym, w naszym wypadku — charakterystyką filtru kwarcowego. Jeżeli odstroimy oscylator np. o 2 kHz wyżej, charakterystyka filtru elektromechanicznego przesuwa się w prawo obcinając część pasma przepustowego filtru kwarcowego o 2 kHz. Wypadkowe pasmo przepustowe wynosi teraz ok. 1,5÷3 kHz. Jeżeli



Rys. 4. Schemat zespołu filtrów kwarcowych oraz układu zwężania pasma p.cz.



Rys. 5. Charakterystyki przenoszenia filtrów kwarcowych

oscylator przemiany odstroimy o 2 kHz niżej, nasze pasmo przepustowe wyniesie ok. 250 Hz ÷ 1,5 kHz. Urządzenie to jest bardzo przydatne do eliminowania zakłóceń interferencyjnych, występujących w pobliżu odbieranej częstotliwości. Stosowanie filtru elektromechanicznego o częstotliwości środkowej 200 kHz ma tę przewagę nad innymi rozwiązaniami, że jego charakterystyka przepustowa jest prawie płaska, zaś zbocza charakterystyki opadają stromo w dół. Umożliwia to skuteczne obcięcie sygnału zakłócającego. Sygnał p.cz. zostaje tu wzmocniony o 40 dB. Użyte w tym układzie dwubramkowe tranzystory BFS28 umożliwiają regulację wzmocnienia w zakresie do 55 dB, czyli w warunkach krańcowych układ wnosi tłumienie 15 dB. Przekaźnik Pk31 umożliwia wyłączenie układu zwężania pasma przepustowego przy odbiorze emisji AM lub FM.

Sygnał p.cz. 9 MHz jest doprowadzony przez cewkę L31 do tranzystora T31 a dalej przez cewkę L32 do symetrycznego wejścia układu US31. Symetryczny obwód wyjściowy L33 jest zestrojony na częstotliwość 200 kHz, jego sygnał wyjściowy

cd. na str. 18

Gramofon cyfrowy CDF-001 (1)

mgr inż. Stanisław Banaszewski
mgr inż. Sławomir Świtek

Gramofon cyfrowy CDF-001 jest pierwszym polskim urządzeniem, przeznaczonym do otwarzania płyt standardu Compact Disc Digital Audio (prod. Zakładów Radiowych FONICA). Nazwy „gramofon" używamy z pełną premedytacją — z punktu widzenia użytkownika urządzenie to wykonuje funkcje gramofonu, tj. odczytuje informacje zapisane na płycie i przekształca je na sygnał elektryczny, zdolny do wysterowania tradycyjnych przetworników elektroakustycznych, jak słuchawki lub głośniki. Wszystkie funkcje dodatkowe, jak programowanie odtwarzania, powtarzanie, wyświetlanie informacji itp. wynikają z właściwości cyfrowego systemu zapisu informacji.

Gramofon cyfrowy CDF-001 skonstruowano w postaci elementu wieży hifi z czołowym ładowaniem płyty. Wszystkie manipulatory wyprowadzono na płytę czołową, jedynie gniazda do połączenia ze wzmacniaczem znajdują się na ściance tylnej.

Gramofon realizuje następujące funkcje:

- wysuwanie i chowanie szuflady do ładowania płyty (OPEN/CLOSE),
- odtwarzanie i przerywanie odtwarzania (PLAY/PAUSE),
- konstruowanie programu odtwarzania (MEMORY),
- przeszukiwanie w przód i w tył odtwarzanego utworu (NEXT/FF, BACK/FB),
- przeskakiwanie w przód i w tył w poszukiwaniu żądanego utworu (NEXT/FF, BACK/FB),
- powtarzanie odtwarzania całej płyty, bądź znajdującego się w pamięci programu (REPEAT),
- zatrzymanie gramofonu i skasowanie programu oraz wszelkich nastaw (STOP/CM).

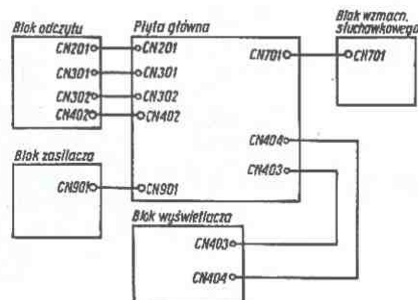
Realizacja powyższych funkcji jest sygnalizowana na wyświetlaczu, zbudowanym z sześciu cyfr i trzech diod LED. Cyfry wskazują:

— po włożeniu płyty i zamknięciu szuflady: liczbę utworów na płycie oraz łączny czas programu w minutach i sekundach;
— podczas odtwarzania: numer odtwarzanego utworu i czas upływający od jego początku.

Diody LED sygnalizują:

— wciśnięcie przycisku PAUSE, tj. chwilowe przerywanie odtwarzania (bez kasowania programu);
— wciśnięcie przycisku REPEAT, tj. powtarzanie odtwarzania płyty lub programu;
— odtwarzanie płyty według nastawionego uprzednio programu (MEMORY).

Gramofon wyposażono w znajdujące się na płycie czołowej gniazdo typu JACK 6,3 mm do przyłączenia słuchawek. Poziom sygnału jest regulowany potencjometrem, dostępnym dla użytkownika.



Rys. 1. Schemat blokowy gramofonu CDF-001

Dane techniczne

Napięcie zasilania:	220 V ± 10%, 50Hz
Pobór mocy:	12 W max
Wymiary:	420 × 80 × 285 mm
Masa:	3,7 kg
Laser:	półprzewodnikowy (λ = 780 nm)
Odczyt:	głowica laserowa trójstrumieniowa
Korekcja błędów:	CIRC (ang. Cross Interleave Redd Solomon Code)
Prędkość wirowania płyty:	200 ÷ 500 obr./min (1,2 m/s do 1,4 m/s — stała prędkość liniowa odtwarzania)
Liczba kanałów:	2
Przetwornica c/a:	16-bitowy liniowy
Charakterystyka częstotliwości:	10 Hz ÷ 20 kHz
Stosunek sygnał/szum:	> 108 dB
Dynamika:	> 90 dB
Seperacja kanałów:	> 93 dB
Zniekształcenia nieliniowe:	< 0,04%
Poziom sygnału wyjściowego:	2 V/10 kΩ
Kołysanie dźwięku:	niemierzalne

Opis gramofonu

Konstrukcja elementów odczytu i toru przetwarzania sygnałów gramofonu cyfrowego jest oparta na nowoczesnych podzespołach i układach scalonych o bardzo wielkim stopniu scalenia produkcji firmy Sony. Sygnał elektryczny w całym torze jest przetwarzany przez układy cyfrowe.

Schemat blokowy gramofonu przedstawiono na rys. 1.

Można wyróżnić następujące bloki.

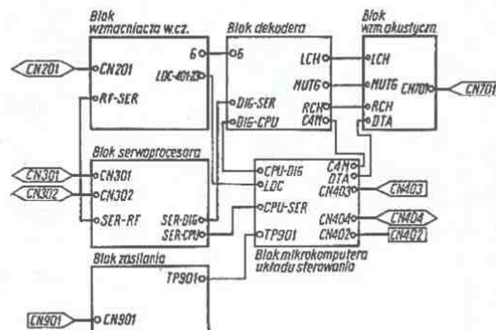
Blok odczytu (ang. pick-up) — zawiera głowicę laserową wraz z mechanizmem napędu. Głowica laserowa zawiera we wspólnej obudowie laser półprzewodnikowy, układ optyczny i fotodetektor. Promień laserowy odbity od śladu zapisu trafia do fotodetektora.

Blok zasilacza (ang. power supply) — zawiera transformator, bezpiecznik i wyłącznik.

Blok wyświetlacza i przycisków eksploatacyjnych (ang. display, control) zapewnia sterowanie pracy urządzenia i wyświetlanie informacji o zawartości płyty, czasie odtwarzania itp. Istnieje możliwość wybrania tytułów i kolejności odtwarzania.

Blok wzmacniacza słuchawkowego (ang. headphone amp) zapewnia możliwość odsłuchu indywidualnego na słuchawkach.

Płyta główna (ang. main PCB), przedstawiona na rys. 2, zawiera większość istotnych elementów elektroniki. Można ją podzielić na następujące bloki funkcjonalne:



Rys. 2. Schemat blokowy płyty głównej

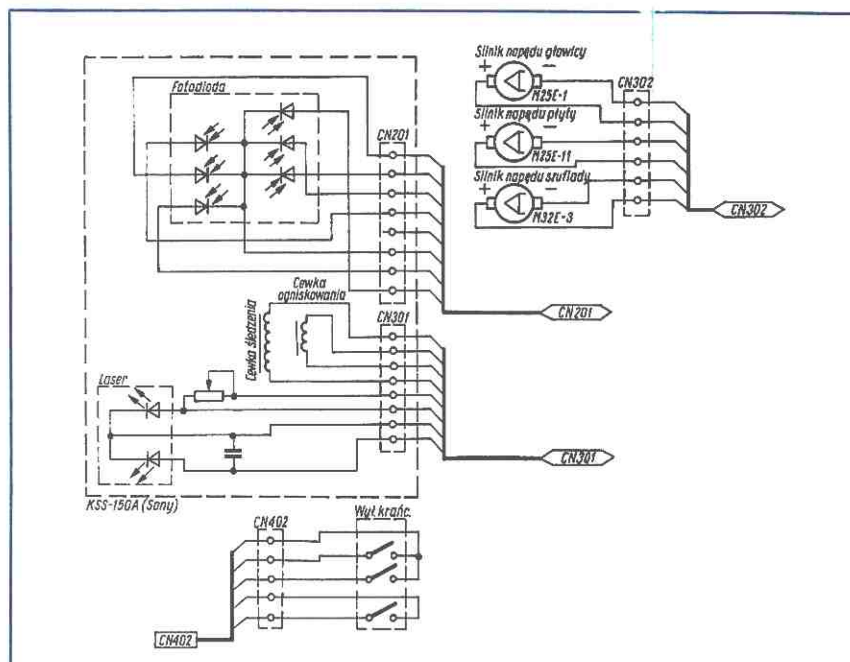
— blok wzmacniacza w. cz. (ang. R-F amp.) zawierający układy przetwarzania sygnału z głowicy, wzmacniacze sygnałów błędu ogniskowania (ang. focus) i śledzenia (ang. tracking);
— blok dekodera (ang. digital processor) podstawowy blok realizujący przetwarzanie sygnału cyfrowego z płyty na sygnał stereofoniczny m. cz. Ten blok wykonuje: dekodowanie sygnału cyfrowego, regenerację sygnału taktującego, wykrywanie i korekcję błędów, interpolację, filtrowanie (filtrem cyfrowym), przetwarzanie sygnału cyfrowego na analogowy;
— blok wzmacniacza akustycznego (ang. audio) zapewniają cy wymagany poziom wyjściowego sygnału akustycznego;
— blok serwoprocesora (ang. serwo) zapewniający kontrolę i korekcję prędkości odczytu, zbieżności ogniskowania strumienia laserowego na powierzchni płyty i utrzymywanie go w śladzie zapisu;
— blok mikrokomputera układów sterowania (ang. CPU) zawierający 4-bitowy mikrokomputer jednoukładowy, sterujący pracę urządzenia i reagujący na sygnały przesyłane przez użytkownika;
— blok zasilania (ang. supply) — zawierający część zasilacza, obejmującą prostownik i stabilizator.

Opis konstrukcji

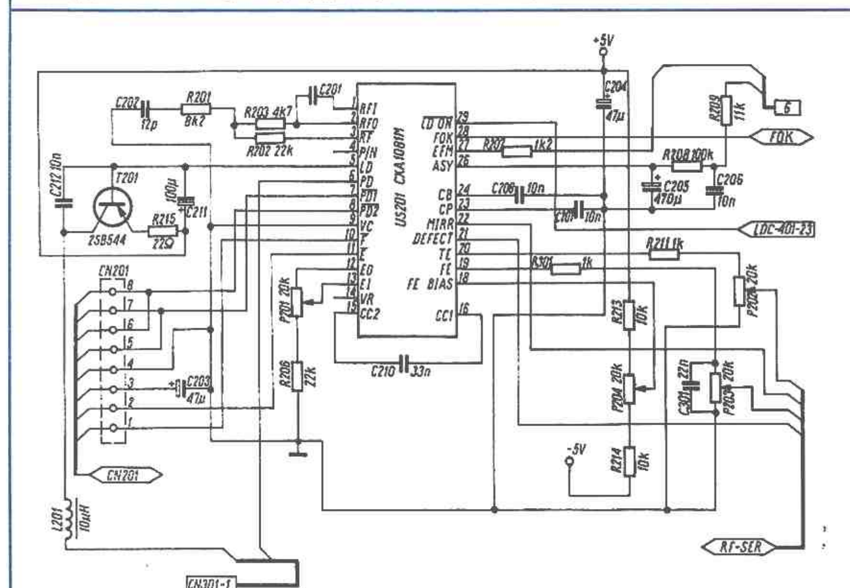
Głowica z mechanizmem napędu (rys. 3).

W gramofonie zastosowano trójstrumieniową głowicę optyczną firmy Sony. Jak wiadomo są dwa rodzaje głowic optycznych: jednostrumieniowe i trójstrumieniowe. Głowica trójstrumieniowa wymaga dodatkowych elementów w torze optycznym oraz bardziej złożonego układu fotodetektora. Zapewnia jednak większą precyzję śledzenia i lepszą odporność na zakłócenia mechaniczne.

Głowica optyczna odczytuje ścieżkę informacyjną o szerokości 0,6 μm. Strumień laserowy wewnątrz głowicy zostaje rozszczepiony przez siatkę dyfrakcyjną na strumień główny i dwa pomocnicze. Główny strumień po odbiciu od powierzchni płyty przechodzi przez tor optyczny i pada na cztery fotodetektory. Ich zadaniem jest wytworzenie sygnału w. cz. oraz sygnału błędu ogniskowania. Strumienie dodatkowe, których zadaniem jest wytworzenie sygnału błędu śledzenia, padają na dwa pozostałe fotodetektory. Wytworzone sygnały są przesyłane magistralą CN 201 do wzmacniacza w.cz. Sygnały ogniskowania, śledzenia i prądu lasera są przesyłane magistralą CN 301 do odpowiednich cewek i diody laserowej. Dioda laserowa charakteryzuje się dużym ujemnym współczynnikiem temperaturowym strumienia świetlnego przy sterowaniu prądem stałym. Przez regulację prądu diody laserowej wzmacniacz w.cz. zapewnia stałe natężenie strumienia świetlnego. W tym celu we wspólnej obudowie z diodą laserową umieszczono fotodiodę wysterowującą wzmacniacz automatycznej kontroli mocy lasera.



Rys. 3. Schemat głowicy optycznej i mechanizm napędu



Rys. 4. Schemat wzmacniacza w.cz.

Układ stabilizacji głowicy optycznej składa się z serwomechanizmu zawierającego cewki ogniskowania (ang. focus) i śledzenia (ang. tracking); jest sterowany przez serwoprocesor. Wyłączniki krańcowe sygnalizują wysunięcie oraz schowanie szuflady. Informacja ta jest przesyłana magistralą CN 402 do mikrokomputera sterującego.

Na rys. 3 pokazano następujące silniki:
— napędu głowicy (ang. feed motor) sterowany przez serwoprocesor,
— napędu płyty (ang. disc motor) sterowany przez procesor cyfrowy,
— napędu szuflady (ang. tray motor) sterowany przez mikro komputer jednoukładowy.

Silniki są połączone z płytką główną magistralą CN 302. Bezpośrednie sterowanie silników odbywa się przy użyciu wzmacniaczy mocy.

Blok wzmacniacza w.cz.

Na rys. 4 przedstawiono schemat wzmacniacza w.cz. Sygnały w.cz. z fotodetektora są przesyłane magistralą CN 201 do wyprowadzeń 7 i 8 układu scalonego US201. Są one w nim wzmacniane i sumowane. Sygnał wejściowy, pochodzący z fotodetektorów, osiąga największą wartość wówczas, gdy strumień świetlny jest dokładnie zogniskowany na powierzchni płyty i pada na środek ścieżki. Gdy wiązka światła nie jest dokładnie zogniskowana lub pada na krawędź ścieżki, wówczas występuje asymestria oświetlenia fotodetektorów, a w konsekwencji zmniejszenie wartości sygnału wejściowego wzmacniacza w.cz.

W układzie scalonym US201 zostaje wydzielona składowa stała sygnału z głowicy, od której zależy poprawność ogniskowania wiązki lasera na płycie. Składowa stała jest sumowana w komparatorze z napięciem odniesienia pochodzącym z bardzo stabilnego źródła wewnętrznego. Suma tych napięć jest porównywalna z zerem i w zależności od wyniku porównania na wyjściu komparatora (wyprowadzenie 28) występuje stan logiczny H lub L. Sygnał zawierający tę informację jest doprowadzony do serwoprocesora. Na jego podstawie jest generowana komenda włączenia serwoogniskowania.

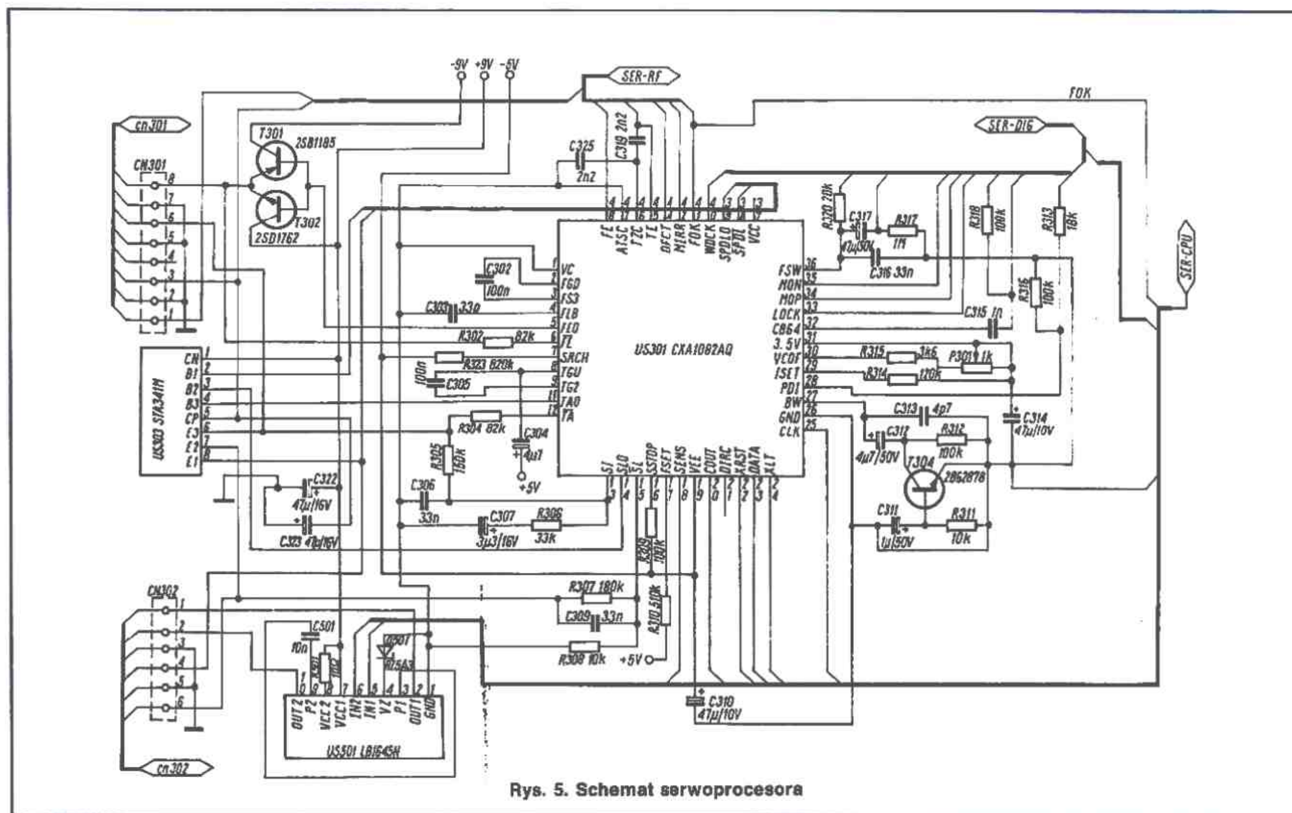
Układ US201 wytwarza tzw. sygnał lustra (wyprowadzenie 22), którego zadaniem jest ocena jakości śledzenia ścieżki. Jeżeli plamka jest zogniskowana na ścieżce, sygnał lustra ma poziom L, jeżeli natomiast plamka znajduje się między ścieżkami, to poziom H. Na wyprowadzeniu 21 jest generowany sygnał defektu lustrzanego o czasie trwania 0,1 ÷ 1,4 ms. Sygnał ten jest wytwarzany w celu wykrywania defektów zwierciadlanych płyty i przesyłany do serwoprocesora.

Niesymetria płyty, powstała w procesie produkcji, jest korygowana przez sygnał EFM generowany na wyprowadzeniu 27. Jest on przesyłany do serwoprocesora. Z wyprowadzenia 19 jest doprowadzony do serwoprocesora sygnał błędu ogniskowania. Regulacji jego wzmocnienia dokonuje się za pomocą potencjometru P203. Ustawienia rzeczywistego zera sygnału ogniskowania (gdy ogniskowanie jest idealne) dokonuje się potencjometrem P204. Sygnał błędu śledzenia ścieżki jest wytwarzany na wyprowadzeniu 20 i przesyłany do serwoprocesora. Jego wzmocnienie jest regulowane potencjometrem P202. Potencjometrem P201 reguluje się równowagę sygnałów strumieni dodatkowych pochodzących z głowicy. Ustawienie tego potencjometru powinno być takie, aby sygnał błędu śledzenia ścieżki był równy zero wówczas, gdy promień laserowy osiągnie środek ścieżki. Do wyprowadzenia 29 układu US201 jest doprowadzany z mikrokomputera sygnał włączający diodę laserową. Układ scalony US201 ma bipolarną wewnętrzną strukturę półprzewodnikową.

Blok serwoprocesora

Schemat serwoprocesora przedstawiono na rys. 5. Układ scalony US301 steruje proces ogniskowania, śledzenia ścieżki oraz ruch głowicy, a także wytwarza sygnał umożliwiający zliczenie ścieżki podczas realizacji funkcji skoku. Ma on wewnętrzny układ logiczny, który po otrzymaniu rozkazów z mikrokomputera steruje pracę części analogowej. Z wyprowadzenia 18 jest doprowadzany do mikrokomputera sygnał potwierdzający wykonanie otrzymanych rozkazów. Rozkazy z mikrokomputera są przesyłane w postaci 8-bitowych słów do wyprowadzenia 23 serwoprocesora. Sterują one poszukiwanie ogniskowania, skoki o zadaną liczbę ścieżek, hamowanie itp.

W serwoprocesorze podlega przetworzeniu sygnał błędu ogniskowania doprowadzany ze wzmaczniaca w.cz. Po przejściu przez wewnętrzny układ kompensacji fazy i wzmocnieniu sygnał ten jest doprowadzany do wyprowadzenia 5, skąd po wzmocnieniu w stopniu mocy zawierającym tranzystory T301 i T302, steruje bezpośrednio cewkę ogniskowania. Sterowanie cewki śledzenia odbywa się z wyprowadzenia 11 serwoprocesora przez wzmacniacz mocy US303.



Rys. 5. Schemat serwoprocesora

Rys. 6. Schemat mikrokomputera sterującego

Układ US303 wzmacnia jednocześnie sygnał sterujący pracę silnika napędu głowicy. Są one wytwarzane na wyprowadzeniu 14 układu US301.
Sygnały sterujące prace silnika napędu płyty są doprowadzane z procesora cyfrowego do wyprowadzeń 34 i 35 serwoprocesora. Na ich podstawie układ US301 generuje na wyprowadzeniu 39 sygnał, który po wzmocnieniu we wzmacniaczu US303 steruje pracę silnika napędu płyty.
Silnik napędu szuflady jest sterowany z mikrokomputera przez wzmacniacz mocy US501. Układ US501 zawiera wewnętrzny układ logiczny, dekodujący sygnały przychodzące z mikrokomputera i sterujący końcówkę mocy.
Dane odczytywane z płyty zawierają sygnał zegara o częstotliwości 2,16 MHz. Do prawidłowego rozkodowania danych jest potrzebny zegar o częstotliwości 4,32 MHz. Jest on otrzymywany przez podział częstotliwości 8,64 MHz generatora sterowanego napięciem (VCO) w pętli PLL. Układ US301 zawiera wewnętrzny generator VCO (wyjście 32). Częstotliwość pracy generatora reguluje się potencjometrem P301. Układ US301 ma wewnętrzną bipolarną strukturę półprzewodnikową.

Mikrokomputer sterujący

Sterowanie wszystkich procesów zachodzących w gramofonie zapewnia mikrokomputer CXP 5016H firmy Sony (rys. 6). Jest to mikrokomputer jednoukładowy CMOS, składający się z 4-bitowej jednostki centralnej, pamięci RAM o pojemności 288 × 4 bity, pamięci ROM o pojemności 6144 bitów, 32 uniwersalnych układów we/wy, 8-bitowego zegara, 8-bitowego zegara/licznika, 8-bitowego układu we/wy szeregowego, 18-bitowego zegara podstawy czasu. Mikrokomputer umożliwia ponadto:
— zerowanie przy włączeniu zasilania (ang. power-on reset),
— stosowanie 2 przerwań wektorowych,
— sterowanie i zasilanie wyświetlacza (do 144 segmentów),
— wyświetlanie dynamiczne 1 ÷ 16 cyfr,
— stosowanie trybu stronicowego/zmiennego,
— przytłumianie,
— odporność na działanie napięcia do 40 V (stosowne do wyświetlacza fluorescencyjnego),
— konwersję a/c (14-bitowe wyjście modulacji szerokości impulsów),
— odbiór sygnałów zdalnego sterowania.

Mikrokomputer pracuje z częstotliwością zegara 4,19 MHz. Jednostkowy czas cyklu wynosi 1,9 μs.
Oprogramowanie mikrokomputera do sterowania gramofonu cyfrowego jest własnością firmy Mitsumi (Japonia). □

Wzmacniacz pośredniej częstotliwości (2) — cd. ze str. 14

jest doprowadzony przez zestyk przekaźnika Pk31 oraz filtr elektromechaniczny MF200-0310 (RFT — NRD) do wzmacniacza z tranzystorem T32 i przez obwód wyjściowy L34 do zacisków wyjściowych bloku II. Przekaźnik Pk31 w stanie spoczynku wyłącza filtr elektromechaniczny, włączając zamiast niego równoważny tłumik. Zastosowany w obwodzie tranzystora T31 termistor 1 kΩ zwiększa wzmocnienie toru p.cz. po nagrzaniu się tranzystorów MOSFET T31 i T32. Regulację wzmocnienia przeprowadza się, zmieniając napięcie bramek G2 obu tych tranzystorów w zakresie 7 ÷ 1 V (zacisk ARW).
Oscylator przemiany pracuje w układzie „Super-VFO" z generatorem kwarcowym 10 MHz i generatorem Seilera 1,2 MHz. Dwie diody pojemnościowe BB105 przestrajają generator w zakresie ok. ±4 kHz. Wydzielona w układzie US32 częstotliwość 8,8 MHz zostaje w podkrytycznie sprzężonym symetrycznym filtrze pasmowym L36 i L37 oczyszczona od pozostałości częstotliwości generatora kwarcowego. Sygnał 8,8 MHz o poziomie 100 mV jest doprowadzany do detektora CW i SSb. Stabilizację cieplną generatora L35—T33 osiąga się, dobierając pojemności kondensatorów C33 ÷ C35; C33 jest kondensatorem o dużym ujemnym współczynniku cieplnym, a C34 redukuje ten duży ujemny współczynnik do wartości właściwej dla cieplnej stabilizacji pracy generatora. Dryft częstotliwości tego generatora nie przekracza 300 Hz.
Zwężenie pasma p.cz. stosuje się tylko dla emisji LSB lub USB. Łącząc zacisk „Zał" z masą uruchamiamy układ. Do regulacji częstotliwości generatora przemiany zastosowano podwójny potencjometr 2 × 10 kΩ. Jeden potencjometr ustala napięcie regulacji 15 ÷ 7 V (przez przekaźnik Pk33) dla emisji LSB, drugi — napięcie 5 ÷ 9 V przez przekaźnik Pk32 dla emisji OSB. W ten sposób, kręcąc pokrętłem podwójnego potencjometru w prawo obcinamy dolną część pasma akustycznego, faworyzując jego część górną; kręcąc w lewo obcinamy górną

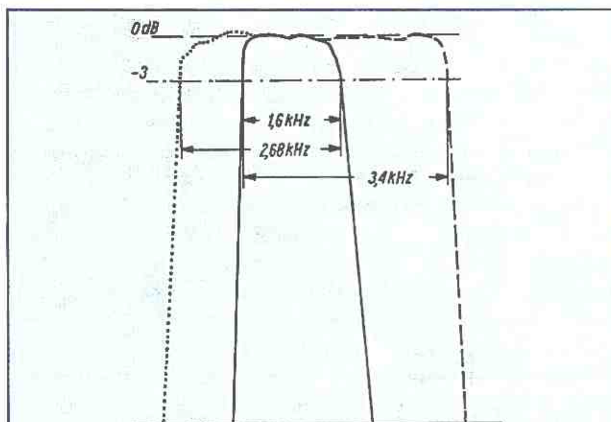
część pasma. Dzieje się tak niezależnie od tego, czy odbieramy LSB czy USB. Przy wyłączonym układzie zwężania pasma przepustowego diody pojemnościowe są polaryzowane napięciem 8,2 V stabilizowanym diodą Zenera, a generator pracuje na częstotliwości środkowej 1,2 MHz, co daje 8,8 MHz na wyjściu układu US32.

Po zmontowaniu wszystkich czterech oddzielnie sprawdzonych zespołów bloku II przystępujemy do pomiarów całego bloku zasilając go stabilizowanym i dobrze filtrowanym napięciem 15 V. Doprowadzamy napięcia regulacji wzmocnienia AGC 7÷1 V i regulowane napięcie 3÷1 V dla ogranicznika LIM, włączamy tor FM (najszersze pasmo przepustowe). Do wejścia (tranzystor T1) doprowadzamy sygnał wejściowy 9 MHz 1 µV z generatora wzorcowego, do wyjścia bloku II przyłączamy miliwoltomierz w.cz. równolegle z rezystorem pomiarowym 50 Ω. Przy napięciu ARW 7 V oraz napięciu LIM równym 3 V miliwoltomierz powinien wskazać 3 mV, czyli wzmocnienie całego bloku II wynosi 70 dB. Ewentualną korektę wzmocnienia dokonujemy przez wymianę rezystora R33 na rezystor o innej wartości.

Zamiast miliwoltomierza przyłączamy teraz oscyloskop, a sygnał wejściowy modulujemy przebiegiem trójkątnym 400 Hz. Obwiednia widoczna na oscyloskopie powinna być poprawna. Następnie zwiększamy poziom sygnału wejściowego, zmniejszając jednocześnie napięcie ARW tak, aby poziom wyjściowy widoczny na oscyloskopie został niezmieniony. po obniżeniu napięcia ARW do 1 V rozpoczynamy obniżanie napięcia LIM z wartości początkowej 3 V do 1 V. Sygnał wyjściowy staramy się utrzymywać stale na tym samym poziomie. Maksymalny sygnał wejściowy na tranzystorze T1 nie powinien przekroczyć 20 mW. W czasie całego pomiaru liniowości kształt deltoidu na ekranie oscyloskopu powinien pozostać nie zmieniony.

Wartości sygnałów na wejściu i wyjściu bloku II oraz na wyjściu toru p.cz. w zależności od poziomu sygnału na wejściu odbiornika są zestawione w tablicy.

Jak wynika z danych zamieszczonych w tablicy, wzmocnienie końcowego wzmacniacza p.cz. wynosi 30 dB. Wzmacniacz



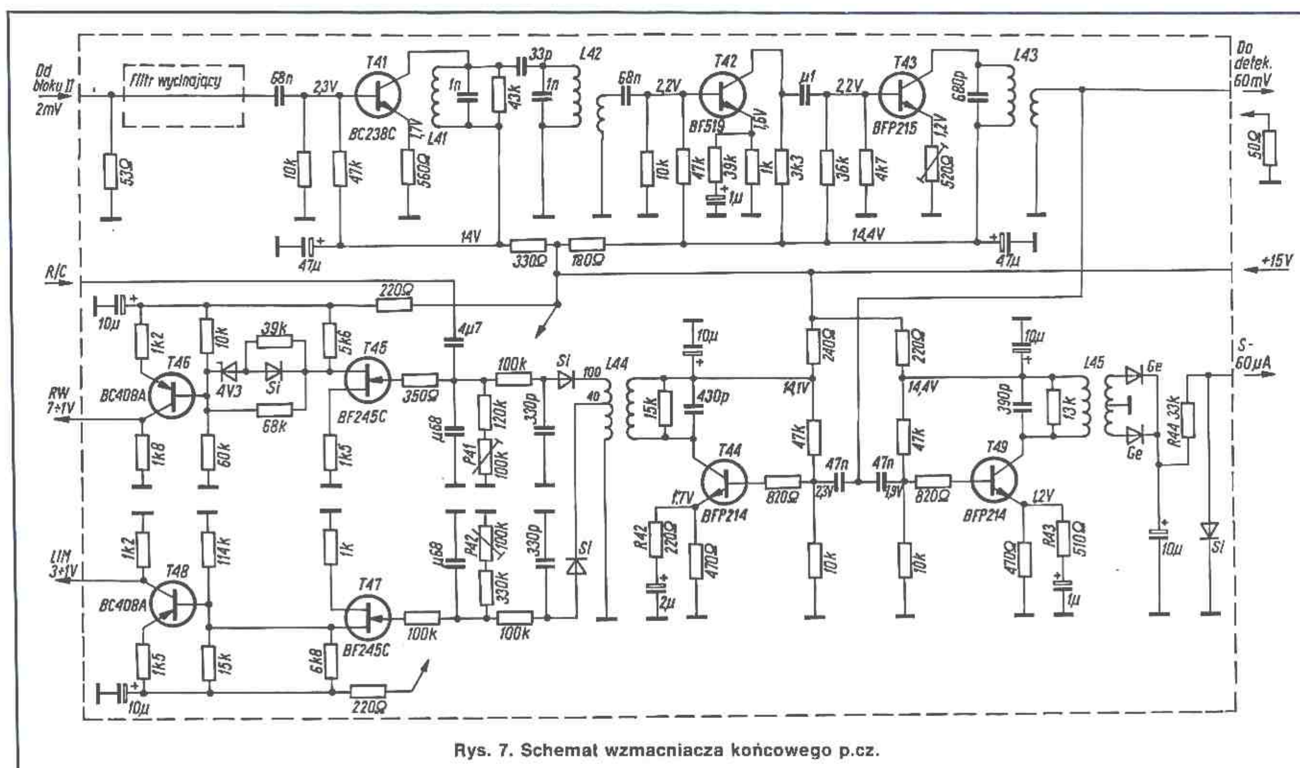
Rys. 6. Charakterystyki zwężania pasma przepustowego filtrów

ten, łącznie z układem automatycznej regulacji wzmocnienia ARW, układem ograniczenia poziomu bardzo dużych sygnałów wejściowych LIM oraz wzmacniaczem do S-metra mieści się na płytce drukowanej o wymiarach 100 × 160 mm (format Europrint), wyposażonej w 15-stykowy wtyk ELTRA. Na płytce tej mieści się również filtr wycinający (Notch Filter), którego parametry techniczne jak dotąd nie zadowalają autora artykułu. Dlatego filtr ten będzie opisany w jednym z kolejnych artykułów.

Układ elektryczny trzystopniowy wzmacniacza jest konwencjonalny. Zastosowano dodatkowo filtr pasmowy L/C (L41-L42), który kształtuje charakterystykę toru p.cz. dla emisji FM. Filtr

Wzajemne stosunki poziomu sygnałów

Sygnał na wejściu odbiornika		Sygnał na wejściu bloku II	Sygnał na wyjściu bloku II	Wzmocnienie bloku II	Sygnał na wyjściu wzm. p.cz.
S1	0,22 µV	0,09 µV	0,2 mV	70 dB	6 mV
S9	50 µV	20 µV	2 mV	40 dB	60 mV
S9 +60 dB	50 mV	20 mV	3,2 mV	−15 dB	100 mV



Rys. 7. Schemat wzmacniacza końcowego p.cz.

ten zawęża pasmo do 10 kHz, jego sprzężenie jest nadkrytyczne. Dzięki temu zostają skompensowane spadki charakterystyki, jakie (±5 kHz od częstotliwości środkowej) wywołują obwody L33, L34, L43. W ten sposób charakterystyka toru p.cz. 200 kHz jest dla emisji FM całkowicie wyrównana. Sygnał wyjściowy wzmacniacza końcowego jest doprowadzony do płytki detektorów, która łącznie z płytką wzmacniacza głośnikowego będzie tematem następnego artykułu. Sygnał wyjściowy wzmacniacza p.cz. steruje również wzmacniacz automatyki wzmocnienia i wzmacniacz detektora S-metra.

Automatyka wzmocnienia została podzielona na:

1. automatykę ARW, działającą w granicach S3÷S9, z możliwością przełączania na regulację ręczną;
2. automatykę ograniczającą w granicach S9÷S9+60 dB, bez możliwości jej wyłączenia.

Do poziomu S3 nie działa żadna automatyka. Przy tak dużym „IP" odbiornika słuchanie słabego sygnału DX-owego, nawet w sąsiedztwie znacznie silniejszego sygnału, nie sprawia trudności; przeciwnie, wpływ tego silniejszego sygnału na ARW powodowałby wahania wzmocnienia odbiornika i tym samym wahania poziomu słabego sygnału DX-owego, co raczej utrudniałoby odbiór tego ostatniego. Natomiast niewyłączalny ogranicznik LIM chroni przed nagłym „wtargnięciem" bardzo silnego sygnału wejściowego, np. w czasie przesłuchania pasma, szczególnie gdy ARW została zastąpiona ręczną regulacją wzmocnienia.

Układ kształtowania stałoprądowych sygnałów ARC i LIM również nie wymaga wyjaśnień. Dioda Zenera i rezystory w torze ARW służą do linearyzacji wskazań S-metra. Bez tego działki S6÷S9÷+20 dB wypadłyby zbyt zagęszczone a pozostałe działki byłyby bardzo rozrzedzone. Kombinacja ta, dopracowana eksperymentalnie, umożliwia uzyskanie dość równomiernego rozkładu działek S-metra (miernik 100 μA):S1 = 6 μA, S9 = 60 μA,S9+60 dB = 100 μA.

Rezystory R41÷R44 służą do kalibrowania wzmocnienia poszczególnych wzmacniaczy. Termistor 520 Ω dodatkowo stabilizuje cieplnie cały tor p.cz. Potencjometry P41 i P42 służą do ustawienia wskazań S-metra na działkach S9 → ARW oraz S9 +60 dB → LIM po doprowadzeniu do wejścia sygnału wzorcowego. Pomiar wzmocnienia i liniowość całego toru p.cz. wykonujemy tak, jak opisany wyżej pomiar bloku II. Do wyjścia wzmacniacza końcowego p.cz. przyłączamy układ pomiarowy wskazujący poziom 100 mV. Po odłączeniu od wejścia wzmacniacza p.cz. sygnału wejściowego i zamknięciu wejścia wzmacniacza współosiowym rezystorem pomiarowym oraz przymocowaniu obu przykryw bocznych bloku II mierzymy na wyjściu wzmacniacza końcowego p.cz. poziom szumów własnych, który nie powinien przekraczać 1,5 mV. Razem z blokiem I poziom szumów własnych nie powinien przekraczać 3÷3,5 mV. Należy zwrócić uwagę na dobre ekranowanie i dobre — możliwie grubym przewodem — połączenie masy obu bloków między sobą.

Dane techniczne cewek

L1 — 16 zw. lica 36×0,03; L = 2 μH; Q = 132; ∅ 5,5×6
L2 — 2×14 zw. DNEJJ 0,2; L = 8,6 μH; Q = 120;
2×3 zw. rdzeń PP 10×6×4 — U 31
L3 — 2×10 zw. DNEJJ 0,2; rdzeń PP 10×6×4 — F 1001
2×3 zw.
L4 — 3×5 zw. DNEJJ 0,2; rdzeń PP 10×6×4 — F 1001
L5 — 2×4 zw. DNEJJ 0,2; rdzeń PP 10×6×4 — F 1001
L11 — 36 zw. lica 36×0,03; L = 8 μH; Q = 100; ∅ 5,5×8
L12 — 18 zw. DNEJJ 0,2; L = 2,1 μH; Q = 50; ∅ 5,5×7
3 zw.
L13 — 33 zw. lica 36×0,03; L = 60 μH; Q = 180
L14 — 33 zw. lica 36×0,03; DNEJJ 0,2; L = 60 μH; Q = 180
3 zw.
L15 — 0 — 15 — 34 zw. lica 36×0,03; L = 60 μH; Q = 170
L16 — 30 zw. DNEJJ 0,2; L = 4,4 μH; Q = 55; ∅ 5,5×9
L17 — 18 zw. DNEJJ 0,2; L = 2,1 μH; Q = 50; ∅ 5,5×7
3 zw.
L21 — 36 zw. DNE 0,3; L = 15 μH; Q = 60; ∅ 7×12 rdzeń karbonylkowy
L22 — 0 — 21 — 42 zw. DNEJJ 0,2; L = 20 μH; Q = 45; rdzeń PP 10×6×4 — U 31
L23 — 0 — 10 — 22 — 34 zw. DNEJJ 0,2; L = 16 μH; Q = 125; rdzeń 10×6×4 — U 31
L24 — 10 zw. DNEJJ 0,2; L = 0,9 μH; Q = 45; ∅ 5,5×7
2 zw.
L31 — 3 zw. DNEJJ 0,2; L = 2,1 μH; Q = 50; ∅ 5,5×7
18 zw.
L32 — 18 zw. DNEJJ 0,2; L = 2,1 μH; Q = 50; ∅ 5,5×7
9 zw.
L33 — 0 — 65 — 130 zw. DNE 0,16; L = 2,9 mH; Q = 140
16 zw.
L34 — 82 zw. DNE 0, L = 1,1 mH; Q = 150
9 zw.
L35 — 36 zw. lica 36×0,03; L = 67 μH; Q = 170
L36 — 2×7 zw. lica 36×0,03; L = 0,98 μH; Q = 100;
∅ = 5,5×6
L37 — 2×7 zw. lica 36×0,03; L = 0,98 μH; Q = 100; ∅ 5,5×6
1 zw. DNEJJ 0,2
L41 — 70 zw. lica 36×0,03; L = 0,65 mH; Q = 200
L42 — 70 zw. lica 36×0,03; L = 0,65 mH; Q = 200
12 zw. DNEJJ 0,2
L43 — 82 zw. DNEJJ 0,2; L = 1,1 mH; Q = 150
9 zw.
L44 — 90 zw.DNE 0,12; L = 1,32 mH; Q = 140
0 — 40 — 100 zw.
L45 — 90 zw. DNE 0,12; L = 1,25 mH; Q = 130
0 — 90 — 180 zw.

L1, L11, L12, L16, L24, L31, L32, L36, L37 — na korpusie ∅ 5 z rdzeniem ferrytowym Polfer U31 M4×10 w kubku ekranującym 13×13×17 mm

L13, L14, L35 — na korpusie rdzenia kubkowego 14×8 z śrubą regulacyjną AL 63, F-82

L33, L34, L41, L42, L43, L44, L45 — na korpusie rdzenia kubkowego 14×8 z śrubą regulacyjną AL 125, F-1001

Przekaźniki

Pk21, Pk26, Pk31 — typ GBR111 RGI 12-2 Ag (RFT)
Pk22, Pk23, Pk24, Pk25 — OMRON G2E 12 V (Japonia)
Pk32, Pk33 — K-8 401-3 12 V (Telfa)

Rezystory kwarcowe

X1 — 9,008,5 MHz CB 27.025 HC 18
X2 — 8,991,5 MHz CB 26.995 HC 18
X31 — 10,000 MHz HC 18

LITERATURA

[1] Kaniut G.P. SP9RG: Nowoczesny odbiornik radiokomunikacyjny 0,1÷30 MHz. „Radioelektronik" nr 5/1988
[2] Kaniut G.P. SP9RG: Przestrajany magnetycznie oscylator przemiany częstotliwości. „Radioelektornik" nr 8/1988
[3] Kaniut G.P. SP9RG: Układ PLL do stabilizacji częstotliwości oscylatora. „Radioelektronik" nr 12/1988
[4] Kaniut G.P. SP9RG: Preselektor 0,1÷30 MHz. „Radioelektronik" nr 2/1989
[5] Kaniut G.P. SP9RG: Układ przemiany częstotliwości o dużej odporności na zakłócenia intermodulacyjne. „Radioelektronik" nr 2/1988
[6] Kaniut G.P. SP9RG: Szumy własne urządzeń radiokomunikacyjnych. „Radioelektronik" nr 12/1987
[7] Kaniut G.P. SP9RG: Intermodulacja. „Radioelektronik" nr 11/1986
[8] Martin M. DJ7VY: Grossignalfester Störaustaster für KW und UKW Empfänger mit grossem Dynamikbereich. UKW-Berichte nr 2 i 4/1979
[9] Kaniut G.P. SP9RG: Ein „Home made" Kurzwellenempfänger. „cq-DL" nr 6/1988 □

Specjalizowane układy scalone firmy ATMOS ELPOL SA

dr inż. Witold Strasz

W poprzednim numerze zostały przedstawione najważniejsze typy specjalizowanych układów scalonych: matrycowe, komórki standardowe, projektowane od podstaw, PLD, mikrokomputery jednoukładowe. Omówiono też ich zalety i wady. W świetle tych rozważań szczególnie korzystna wydaje się kombinacja układów ASIC oferowana przez ATMOS: seria prototypowa w technice matrycowej oraz produkcja wielkoseryjna po optymalizacji topologii układu za pomocą kompilatora krzemowego.

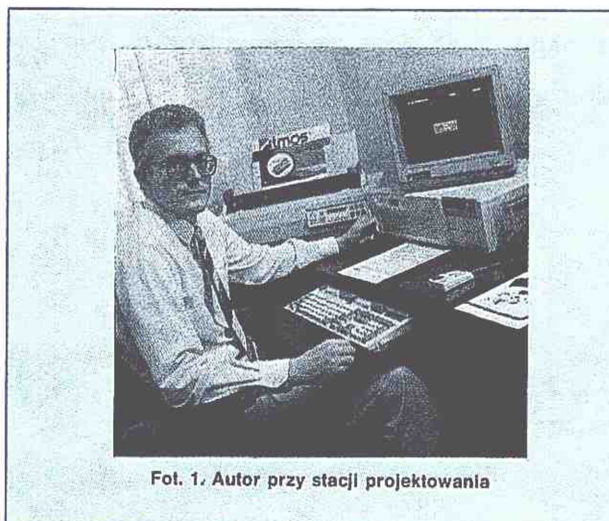
Zakład Projektowania i Produkcji Specjalizowanych Układów Scalonych ATMOS ELPOL SA oferuje swoje usługi od 1990 r. w oparciu o licencję i urządzenia dostarczone przez szwajcarską firmę LASARRAY.
Projektowanie ASIC'ów (ang. Application Specific Integrated Circuits) odbywa się na stacji projektowania, będącej komputerem typu IBM PC/AT, wyposażonym dodatkowo w kartę z 32-bitowym mikroprocesorem. Stacja zawiera oprogramowanie firmy LASARRAY umożliwiające projektowanie układów matrycowych (ang. gate arrays) oraz układów projektowanych od podstaw (ang. full — custom) przy użyciu kompilatora krzemowego.
Układy matrycowe są wytwarzane w oparciu o bazowe płytki krzemowe (ang. base wafer) wyprodukowane wcześniej w produkcji masowej. Obecnie w firmie ATMOS są dostępne dwa typy płytek bazowych: o pojemności logicznej 1200 lub 2400 ekwiwalentnych bramek (dwuwejściowych bramek NAND). Struktury umieszczone na tych płytkach są skonstruowane w ten sposób, że zawierają regularne matryce elementów podstawowych. Takim elementem jest tu para komplementarna tranzystorów zwana stopniem tranzystorowym. Realizując odpowiednie połączenia między tymi stopniami uzyskuje się różnorodne elementy logiczne (bramki, przerzutniki, liczniki itp.). Przy projektowaniu układu scalonego konstruktor ma więc do dyspozycji zestaw typowych elementów logicznych. Oprócz matrycy każda struktura zawiera rozmieszczone na obrzeżach uniwersalne elementy wejścia/wyjścia (ang. pads). Przez odpowiednie połączenia wewnątrz tych elementów można uzyskać następujące typy wejść i wyjść:
- wejścia odpowiadające standardowi TTL lub CMOS,
- wejścia z przerzutnikiem Schmitta,
- wyjścia odpowiadające standardowi TTL i CMOS,
- wyjścia trójstanowe,
- wyjścia z otwartym drenem,
- wyprowadzenia dwukierunkowe.

ASIC wytworzony za pomocą matrycy 1200 może mieć maksymalnie do 78 wyprowadzeń, zaś dla matrycy 2400 liczba ta wynosi 120 wyprowadzeń. Dostępne są obudowy z różną liczbą wyprowadzeń:
- typu „dual-in-line" od DIL16 do DIL48,
- typu „pin grid array" od PGA68 do PGA120,
- typu „leadless chip carrier" od LCC44 do LCC100.

Najważniejsze parametry elektryczne układów matrycowych oferowanych przez ATMOS to:

napięcie zasilania:	od 4 V do 6 V
prąd zasilania:	zwykle mniejszy od 1 mA
prąd wyjściowy w stanie niskim:	do 4,8 mA
prąd wyjściowy w stanie wysokim:	do 2,4 mA

Typowy czas propagacji jednej bramki wynosi 1,5 ns. W materiałach technicznych firmy ATMOS podaje się, że maksymalna częstotliwość pracy układów wynosi 25 MHz, jednakże przy bardzo starannym zaprojektowaniu układu można realizować układy o częstotliwości sygnałów zegarowych do 40 MHz.
Oba typy płytek bazowych (1200 i 2400 bramek) są wytwarzane u renomowanych producentów zagranicznych w nowoczesnej technologii HCMOS z bramką polikrzemową poniżej 2 mikrometrów i dwiema warstwami metalizacji. Druga, czyli wierzchnia warstwa metalizacji, służy do utworzenia połączeń realizujących personalizację układu matrycowego. Przed personalizacją na płytkach bazowych druga warstwa metalizacji tworzy wzór w kształcie siatki łączącej ze sobą wszystkie elementy. W procesie personalizacji ścieżki tworzące siatkę są selektywnie przecinane, a ścieżki nie przecięte stanowią połączenia między elementami matrycy. U większości producentów personalizacja układów matrycowych jest wykonywana za pomocą maski. Jest to technika kosztowna, gdyż dla każdego projektu ASIC'a trzeba wykonać maskę, co jest drogie i czasochłonne. W firmie ATMOS zamiast maski używa się specjalnego urządzenia laserowego zwanego DWL (ang. Direct Write Laser).
Jak już wcześniej wspomniano, ATMOS wytwarza układy matrycowe oparte na urządzeniach szwajcarskiej firmy LASARRAY. Urządzenia te są umieszczone w specjalnym zestawie kontenerowym zwanym ASICfab (fot. 2) i stanowiącym „mini-fabrykę" specjalizowanych układów scalonych. ASICfab pracuje w bardzo wysokim reżimie technologicznym, szczególnie dotyczącym czystości powietrza, wody i odczynników (w newralgicznych miejscach klasa czystości powietrza wynosi 10). Jądrem ASICfab jest laser helowo-kadmowy, który bezpośrednio na płytce krzemowej naświetla fragmenty ścieżek przeznaczone do usunięcia. Naświetlona metalizacja jest usuwana chemicznie przez wytrawienie. Proces ten zwany jest fotolitografią laserową. ASICfab zawiera poza tym liczne urządzenia, wśród których są m.in. tester układów scalonych i urządzenia do montażu sruktur w obudowach ceramicznych.
Oprogramowanie stacji projektowania firmy LASARRAY zawiera kompilator krzemowy umożliwiający projektowanie tzw. układów projektowanych od podstaw (ang. full-custom).



Fot. 1. Autor przy stacji projektowania

W rzeczywistości nie oznacza to projektowania układu od początku, jedynie projekt geometryczny tworzony jest od podstaw (czyli nie oparty na wcześniej przygotowanej matrycy lub komórce standardowej). Sam projekt logiczny wraz z symulacją i generacją testów pozostaje identyczny jak dla układów matrycowych.

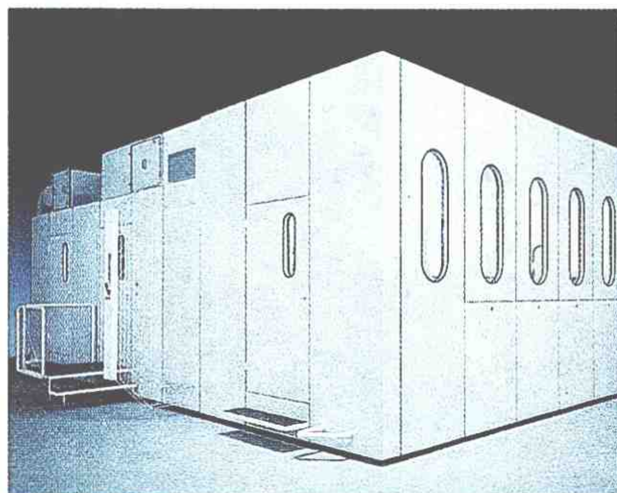
Po automatycznym wykonaniu projektu geometrycznego ASIC'a przez kompilator krzemowy konieczne jest dokonanie w nim pewnych uzupełnień i modyfikacji za pomocą edytora graficznego, wchodzącego również w skład oprogramowania LASARRAY. Gdy projekt jest gotowy, ATMOS zamawia wykonanie odpowiedniej liczby układów u jednego z renomowanych zagranicznych producentów układów scalonych. Układy te są produkowane w procesie pełnomaskowym, ale przy dużej serii koszt kompletu masek jest z nawiązką rekompensowany przez redukcję powierzchni struktury (w porównaniu z układem matrycowym). Układy zamawiane za granicą są zwykle zamykane w obudowy plastykowe, które są znacznie tańsze od obudów ceramicznych stosowanych przez ATMOS w ASICfab. Wszystko to sprawia, że przy odpowiednio dużej serii cena jednostkowa układów projektowanych od podstaw jest istotnie niższa niż cena układów matrycowych.

Firma ATMOS szczególnie zaleca więc swoim klientom zamawiającym ASIC następujące postępowanie: wykonanie projektu i wytworzenie serii prototypowej techniką matrycową w ASICfab, a następnie produkcja wielkoseryjna po przeprojektowaniu układu za pomocą kompilatora krzemowego. Zalety takiej kombinacji są oczywiste:

— układy prototypowe (w liczbie do 20 sztuk) uzyskuje się bardzo szybko i stosunkowo tanio,
— po sprawdzeniu działania ASIC'a w układzie aplikacyjnym możliwe jest dokonanie modyfikacji w projekcie ASIC'a i wytworzenie nowej serii prototypowej przy minimalnym koszcie,
— przy przejściu do produkcji wielkoseryjnej stosowany jest ten sam projekt logiczny, a system projektowania LASARRAY zapewnia identyczność układów obu typów pod względem funkcjonalnym,
— podczas oczekiwania na dostawę ASIC'ów z produkcji wielkoseryjnej można zamówić produkcję małoseryjną układów matrycowych w ASICfab, co daje możliwość uruchomienia produkcji urządzeń wyposażonych w ten ASIC bez straty czasu.

W stacjach projektowania firmy LASARRAY do „rysowania" schematów logicznych stosuje się program OrCAD. Duża popularność tego programu w Polsce sprawia, że znaczną

Fot. 2. Wnętrze ASICfab



część projektu logicznego może zwykle wykonać konstruktor z firmy zamawiającej ASIC. Ma to istotny wpływ na całkowity koszt projektu układu scalonego. W tym celu w firmie ATMOS opracowano bibliotekę elementów matrycowych dopasowaną do standardu TTL. Zawiera ona wszystkie elementy potrzebne do stworzenia poprawnego projektu układu cyfrowego, tzn. bramki, przerzutniki, rejestry równoległe i szeregowe, liczniki synchroniczne i asynchroniczne, binarne i dziesiętne, liczące w przód i w tył, oraz komparatory. Biblioteka umożliwia bezpieczne wykonanie wstępnego projektu ASIC'a dzięki możliwości symulacji logicznej.

W celu wykonania projektu wstępnego ASIC'a należy wykonać schemat logiczny układu używając programu OrCAD/DRAFT i korzystając z oryginalnej biblioteki symboli TTL (TTL. LIB). Następnie, jeśli to możliwe, należy wykonać symulację logiczną układu. Do tego celu można użyć dowolnego symulatora, jakim się dysponuje. Zalecany jest program ORCAD/VST, ponieważ zawiera on gotowe modele symulacyjne dla poszczególnych elementów TTL.

Wyniki symulacji należy oceniać bardzo ostrożnie pamiętając o tym, że zwykle symulatory nie określają prawidłowo rzeczywistych czasów propagacji. Po zaakceptowaniu wyników symulacji wstępny projekt logiczny jest gotowy. Do firmy ATMOS należy przekazać zapisane na dyskietce pliki zawierające schemat logiczny (*. SCH) oraz wyniki symulacji (najlepiej w postaci wydruku). W przypadku braku symulacji logicznej należy załączyć rysunek typowych przebiegów sygnałów wejściowych i wyjściowych. Należy przy tym pamiętać, że zarówno wyniki symulacji, jak i odręczny rysunek przebiegów są podstawą do przeprowadzenia ostatecznej symulacji na stacji projektowania w ATMOS'ie, co służy sprawdzeniu poprawności projektu oraz utworzeniu niezbędnego w produkcji programu pomiarowego. Składając zamówienie dodatkowo należy określić rodzaj obudowy i ewentualne wymagania elektryczne i dynamiczne.

W systemie projektowania stosowanym przez firmę ATMOS zaleca się stosowanie następujących zasad i reguł:

1. Należy stosować wyłącznie elementy TTL wymienione w materiałach technicznych ATMOS'u. Dla każdego elementu podana jest liczba stopni tranzystorowych zajmowanych przez ten element. Łączna liczba stopni zajmowanych przez układ nie powinna przekraczać 90÷95% liczby stopni dostępnych dla danego typu matrycy.

2. Należy pamiętać, że stosowane tu elementy TTL są jedynie odpowiednikami logicznymi, natomiast nie odpowiadają rzeczywistym układom TTL pod względem obciążalności wyjść i parametrów dynamicznych. Nie należy tu stosować obciążenia wyjść większego niż 4. Jeśli potrzebna jest większa obciążalność, należy użyć elementów 74LS37 lub 74LS40, które mają obciążalność równą 16.

3. Biblioteka odpowiednika TTL nie zawiera elementów wejścia/wyjścia, należy więc w projekcie wstępnym jedynie określić, jakie typy wejść/wyjść mają być użyte do poszczególnych wyprowadzeń.

4. Pracując w systemie OrCAD/DRAFT należy:
— wejścia i wyjścia określać za pomocą zacisków typu „module ports",
— stosować nazwy wyłącznie alfanumeryczne,
— przy tworzeniu schematu zaleca się stosować hierarchię dzieląc układ na bloki funkcjonalne (takie bloki mogą być symulowane oddzielnie).

5. Preferowane są rozwiązania synchroniczne. Nie zaleca się tworzenia impulsów opierając się na wewnętrznych elementach opóźniających. Należy unikać sytuacji, w których mogą powstawać szpilki lub hazardy.

6. W projekcie logicznym zaleca się stosować zasadę „bit slicing". Polega ona na grupowaniu fragmentów układu dotyczących jednego bitu. Na przykład, aby zrealizować dwa 8-bitowe rejestry komunikujące się ze sobą równolegle, należy utworzyć blok funkcjonalny zawierający dwa przerzutniki, a następnie wywołać go 8 razy. Zasada „bit slicing" umożliwia lepsze rozmieszczenie elementów i poprowadzenie połączeń.

7. Projekt powinien zapewniać dobrą testowalność układu. W uproszczeniu oznacza to, że podczas symulacji każda bramka powinna być przełączana. Konieczne jest, aby na początku symulacji każdy przerzutnik miał ustalony stan (np. przez zewnętrzny sygnał RESET).

Powyższe reguły projektowania stanowią wskazówkę dla osób pragnących przygotować zamówienie ASIC'a w możliwie zaawansowanej postaci. Niemniej jednak ATMOS przyjmuje również zamówienia na układy określone w mniej precyzyjny sposób, nawet przez opis działania.

Jako przykład ASIC'ów zaprojektowanych i wyprodukowanych w firmie ATMOS zostaną przedstawione tu układy X00001 i X00002. Układy te nie zostały zamówione, lecz są opracowane przez firmę ATMOS według własnej koncepcji. Wyprodukowano je w postaci układów matrycowych, a w przygotowaniu jest wersja w technice pełnomaskowej.

Układy X00001 i X00002 są przeznaczone do pracy w Elektronicznym Systemie Zabezpieczającym TIGER-ATMOS, który jest nowoczesnym, inteligentnym układem zamka szyfrowego z wbudowanym nadzorem alarmu. System składa się z dwóch członów: nadajnika (X00001) i odbiornika (X00002). Komunikacja między nadajnikiem i odbiornikiem może odbywać się drogą radiową, optoelektroniczną (podczerwień) lub połączenia galwanicznego. Odbiornik może spełniać funkcje:

— typowej centrali alarmowej wyposażonej w wejścia/wyjścia umożliwiające podłączenie czujników sygnalizujących stan zagrożenia obszaru chronionego oraz urządzeń alarmowych,
— zamka elektronicznego, który za pomocą elementów wykonawczych może powodować otwieranie/zamykanie pomieszczenia chronionego lub blokowanie otwarcia istniejącego zamknięcia.

Zadaniem nadajnika jest wysłanie sygnału kodowego powodującego aktywację/dezaktywację instalacji alarmowej lub umożliwienie/zablokowanie dostępu do obiektu chronionego. W tym drugim przypadku nadajnik pełni funkcję klucza elektronicznego.

Liczba możliwych kombinacji szyfrowych systemu TIGER-ATMOS wynosi ponad 4 mld! Generowane losowo szyfry nie są znane ani użytkownikowi ani też instalatorowi czy producentowi systemu, co zabezpiecza nie tylko przed ich zapomnieniem, lecz także przed przechwyceniem przez osoby niepowołane. Jednocześnie wyklucza to instalatora i producenta z kręgu osób podejrzanych o udział w sforsowaniu obiektu, np. przez sprzedanie kopii klucza czyli kodu. Możliwość dowolnie częstej zmiany szyfrów zwiększa odporność systemu na próby jego sforsowania przez wejście w posiadanie kodu. Czynność ta jest szczególnie wskazana po konieczności powierzenia klucza osobom trzecim, np. służbom technicznym lub rzemieślnikom wykonującym określone funkcje w mieszkaniu. Zmiana kodu jest dostatecznie prosta nawet dla dziecka.

Złamanie kodu lub kodów systemu jest w zasadzie niewykonalne. Włamywacz dysponujący nowoczesnym sprzętem elektronicznym musiałby zużyć średnio sześć miesięcy nieprzerwanej „pracy" w bezpośredniej bliskości odbiornika na nieustanne próby, aby złamać kod systemu, jeżeli w tym czasie kod nie zostanie ani razu zmieniony. Zmiana kodu skazuje go na rozpoczęcie prób od początku.

System TIGER-ATMOS został tak pomyślany, aby poprzez proste powielanie nadajnika i odbiornika można było tworzyć konfiguracje do różnych zastosowań dla nieograniczonej liczby użytkowników. Najprostsza z nich może obsługiwać samochód lub mieszkanie, a bardziej złożona może być stosowana do ochrony takich obiektów, jak: banki, pomieszczenia depozytowe i magazyny. □

Atmos®

SPECJALIZOWANE UKŁADY SCALONE

ELPOL S.A.

ul. Konstruktorska 1A
PL 02-673 Warszawa
Tel. +48 (22) 488 992
Fax +48 (22) 489 250
Tlx 825 983 elpol pl

PROJEKTOWANIE I PRODUKCJA SPECJALIZOWANYCH UKŁADÓW SCALONYCH W TECHNOLOGII HCMOS 40 MHz MATRYCE O POJEMNOŚCI LOGICZNEJ 1200 I 2400 BRAMEK



* Konkurencyjność wyrobów * Miniaturyzacja urządzeń * Wzrost niezawodności * Zmniejszenie energochłonności * Uproszczenie serwisu * Opłacalna produkcja małoseryjna * 100%-wa ochrona rozwiązań technicznych * Ceny projektów konkurencyjne

PRZYKŁADOWE CENY DLA MATRYC 1200

ilość / obudowa	5.0-9.5 K $	20-48 K $	>100 K $
PDIP 24	8.51	7.16	6.02
PLCC 44	8.93	7.51	6.32
PLCC 84	9.98	8.40	7.05

Płatne również w złotych wg kursu bieżącego

Ponadto oferujemy "TIGER-ATMOS", rewelacyjny system cyfrowego zamka elektronicznego i układu alarmowego z ponad miliardem kombinacji !!!
Komplet trzech układów (dwa klucze + odbiornik) przy zamówieniu kilku tysięcy układów w cenie < 150.000,- zł.

W przypadku większych zamówień istnieje możliwość PROMOCYJNEGO WYKONANIA PROJEKTU I PROTOTYPU

PROJEKT w 6 tygodni !!! Ilości już od 20 sztuk

Regulatory obrotów silników prądu stałego

Antoni Białoszewski

Większość zastosowań silników komutatorowych, to układy z regulacją obrotów. Oto kilka rozwiązań takich układów.

Układ przedstawiony na rys. 1 jest przeznaczony do regulacji obrotów silnika prądu stałego małej mocy (w tym konkretnym przypadku — silnika bocznikowego PCKK 87/60 „Aspa", 6000 obr./min. 40 V 6,2 A) pracującego w układzie napędowym z przekładnią zębatą. Jest to układ regulacji automatycznej, w którym występuje wzmocnienie sygnału uchybu regulacji, a moc potrzebna do zasilania silnika jest pobierana z zewnętrznego źródła. Zadaniem układu automatycznej regulacji jest odtworzenie z dużą dokładnością wartości zadanych, w rozpatrywanym przypadku dotyczy to prędkości kątowej, czyli obrotów (układ nadążny).

Stopień mocy (wzmacniacz) jest sterowany z wirnika silnika M przez rezystor R6 sygnałem uchybu, będącym różnicą między wartością zadaną potencjometrem R4 a wielkością rzeczywistą. Obroty silnika odwzorowuje napięcie panujące na jego wirniku. Na wejściu układu regulacji automatycznej znajduje się węzeł porównujący w postaci sumatora, w którym następuje porównanie chwilowej wartości wielkości regulowanej z chwilową wartością zadaną. Efektem tego porównania jest wytworzenie sygnału uchybu regulacji. Jeżeli uchyb jest różny od zera, układ regulacji oddziaływuje na silnik, przy czym działanie to dąży do zmniejszenia uchybu.

W celu poprawy jakości działania układu regulacji wprowadzane są elementy korekcyjne w torze sprzężenia zwrotnego lub między sumatorem a wzmacniaczem.

Ocenę jakości działania układu automatycznej regulacji przeprowadza się pod kątem dwóch wymagań:

1. dokładności statycznej, czyli wiernego odtwarzania wartości zadanej w stanie ustalonym,
2. dokładności dynamicznej, czyli szybkiej likwidacji uchybu w żądany (założony) sposób.

Założoną charakterystykę układu regulacji uzyskuje się przez zastosowanie wzmacniacza o korygowanej charakterystyce amplitudowo-fazowej. Elementami informacyjnymi są czujniki do pomiaru prądu, napięcia lub obrotów. Regulator elektroniczny w postaci sumatora i wzmacniacza powinien reagować ma dynamiczne zmiany wielkości zadanej oraz kompensować wpływ zakłóceń. Wielkością zadaną są obroty wirnika a zakłóceniami — są zmiany napięcia zasilania i momentu obciążającego.

Regulator obrotów silnika niskonapięciowego

W układach napędowych, w których jest wymagany stały moment napędowy w całym zakresie regulacji, znalazł zastosowanie silnik bocznikowy. Napięcie przyłożone do wirnika jest równoważone przez siłę przeciwelektromotoryczną (indukowaną w uzwojeniu wirnika) i spadek napięcia na wirniku równy $I_w \cdot R_w$

$$U = e + I_w R_w$$

przy czym:
U — napięcie przyłożone do wirnika,
e — siła przeciwelektromotoryczna,
I_w — prąd wirnika,
R_w — rezystancja wirnika.

Obroty silnika bocznikowego:

$$n = \frac{U - I_w R_w}{c \cdot \varnothing}$$

przy czym:
n — obroty wirnika,
U — napięcie przyłożone do wirnika,
c — stała, wynikająca z konstrukcji silnika, uwzględniająca liczbę zwojów wirnika i liczbę par biegunów uzwojenia wzbudzenia,
$\varnothing$ — strumień magnetyczny wzbudzenia.

Z zależności tej wynika, że obroty wirnika można regulować przez dołączenie (zmiany) dodatkowej rezystancji do wirnika; jest to regulacja poniżej obrotów znamionowych. Zakres regulacji wynosi 2:1, ponieważ przy małych obrotach praca jest niestatyczna, a przy dwukrotnym zmniejszeniu obrotów straty w rezystorze dodatkowym są równe połowie mocy silnika. Drugim sposobem regulacji jest zmiana strumienia $\varnothing$; jest to regulacja „w górę". Normalnie wykonany silnik wytrzymuje 50% zwiększenia obrotów, regulacja jest płynna, ekonomiczna i odbywa się przy stałej mocy. Regulację obrotów wirnika można uzyskać przez zmianę napięcia U przyłożonego do wirnika. Regulacja ta odbywa się przy stałym wzbudzeniu, przez co uzyskuje się stały moment napędowy w całym zakresie regulacji.

Obliczenie elementów regulatora

Parametry silnika

Przy napięciu przyłożonym do wirnika U = 3 V minimalny prąd wirnika $I_{w\,min}$ wynosi 1 A przy n = 0 obr/min. U_{max} = 48 V, $I_{w\,max}$ = 5 A, napięcie wzbudzenia = 48 V, prąd wzbudzenia = = 0,26 A.

Przy założeniu prądu kolektora tranzystora T1 = 1 mA (rys. 1) suma rezystancji R7 + R8 = 4,5 kΩ, przy podziale tej sumy rezystancji w stosunku 1:2 mamy R8 = 1,5 kΩ i R7 = 3 kΩ.

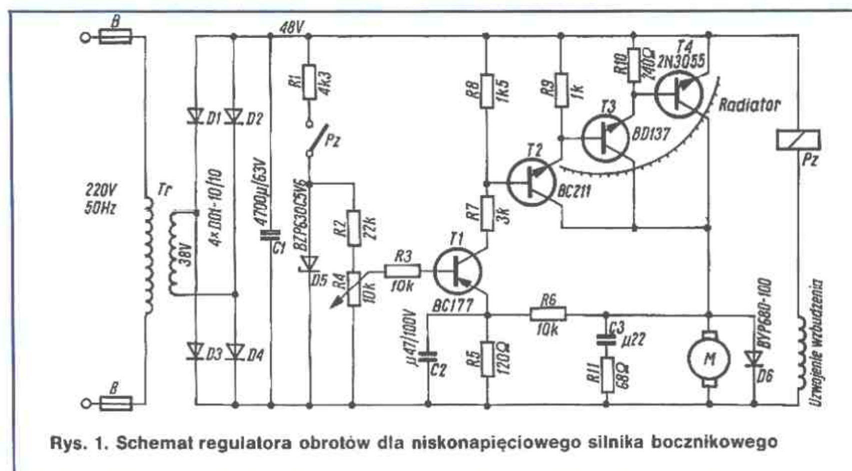
Rezystor R1:

$$R1 = \frac{U}{I_z} = \frac{U_p - U_z}{I_z} = \frac{48\ V - 5{,}6\ V}{10\ mA} = 4{,}3\ k\Omega$$

U_p — napięcie na kondensatorze C1,
U_z — napięcie diody Zenera D5,
I_z — prąd diody D5.

Moc rezystora R1:

$P_{R1} = (U_p - U_z) \cdot I_z = (48\ V - 5{,}6\ V) \cdot 0{,}01\ A = 0{,}5\ W$



Rys. 1. Schemat regulatora obrotów dla niskonapięciowego silnika bocznikowego

Napięcie z potencjometru R4:

$U_{R4} = U_{BE} + U_{RE}$

$U_{RE} = (I_{k1} + I_{RE}) \cdot R5 = (1\ mA + 4{,}8\ mA) \cdot 120\ \Omega = 0{,}696\ V$

I_{k1} — prąd kolektora tranzystora T1

I_{RE} — prąd emitera tranzystora T1

U_{BE} — napięcie przewodzenia złącza baza emiter tranzystora T1.

$U_{R4} = 1{,}4\ V$

Rezystancja potencjometru regulacyjnego:

$$R4 = \frac{U_{R4}}{I_{R4}} = \frac{1{,}4\ V}{0{,}2\ mA} = 7\ k\Omega$$

I_{R4} — prąd płynący przez potencjometr powinien mieć wartość co najmniej dziesięciokrotnie mniejszą od prądu płynącego przez diodę Zenera D5. Najbliższa typowa wartość rezystancji potencjometru wynosi 10 kΩ.

Rezystor R2:

$$R2 = \frac{U_z - U_{R4}}{I_{R4}} = \frac{5{,}6\ V - 1{,}4\ V}{0{,}2\ mA} = 22\ k\Omega.$$

Tranzystory T3 i T4 powinny być umocowane do jednego radiatora.

Regulacja prędkości jest przeprowadzana metodą pośrednią. Potencjometrem R4 jest zadawane napięcie, porównanie następuje na rezystorze emiterowym R5, do którego przez rezystor ograniczający R6 jest doprowadzane napięcie o wartości aktualnie występującej na wirniku.

Opisany układ napędowy, zespół silnika i przekładni mechanicznej był zastosowany w podajniku drutu do spawarki. Do zabezpieczenia silnika przed rozbieganiem (przy zmniejszającym się strumieniu rosną obroty wirnika) służy przekaźnik prądowy P_z, który przy przerwanym zasilaniu wzbudzenia odłącza napięcie układu zadawania.

Elementy przeciwzakłóceniowe, to rezystor R11 i kondensator C3, dioda D6 poprawia warunki komutacji.

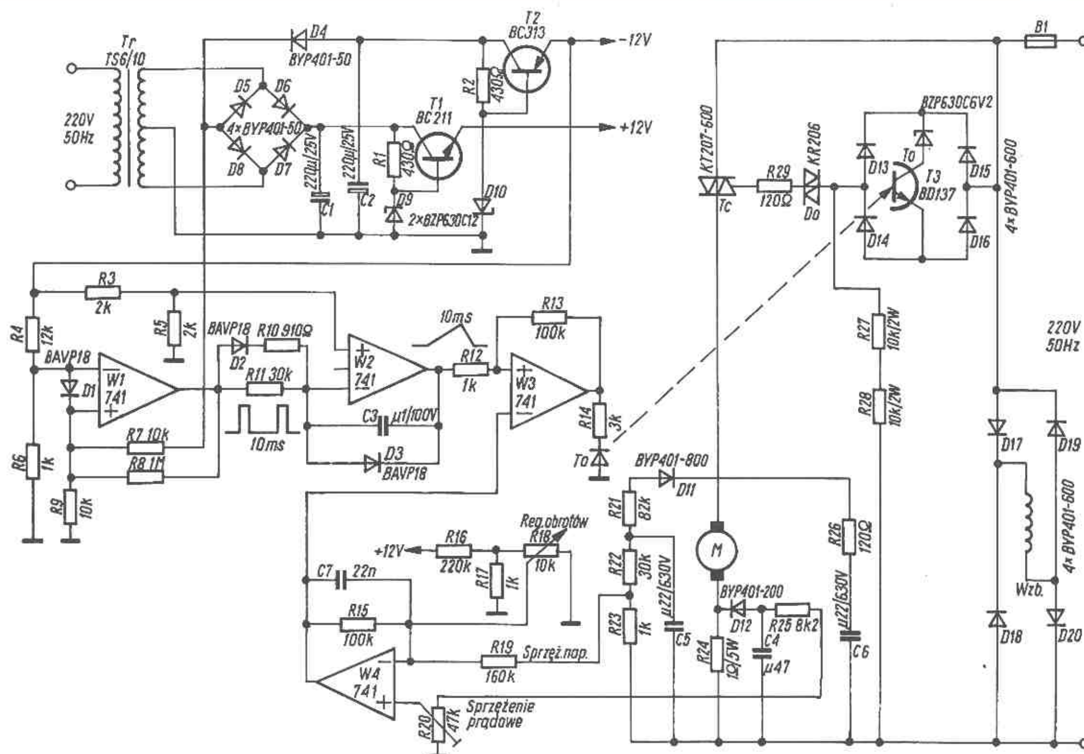
Regulator tego typu może być zastosowany w układach napędowych, w których wymagania stabilizacji obrotów nie są zbyt duże.

Niestabilne elementy cieplne, to dioda D5 i tranzystor T1. Aby do minimum zmniejszyć wpływ temperatury wybrano diodę D5 o napięciu Zenera 5,6 V, ponieważ diody o tym napięciu są najbardziej stabilne cieplnie. Niestabilność cieplna złącza baza-emiter tranzystora T1 nie wpłynęła w sposób zasadniczy na własności użytkowe regulatora.

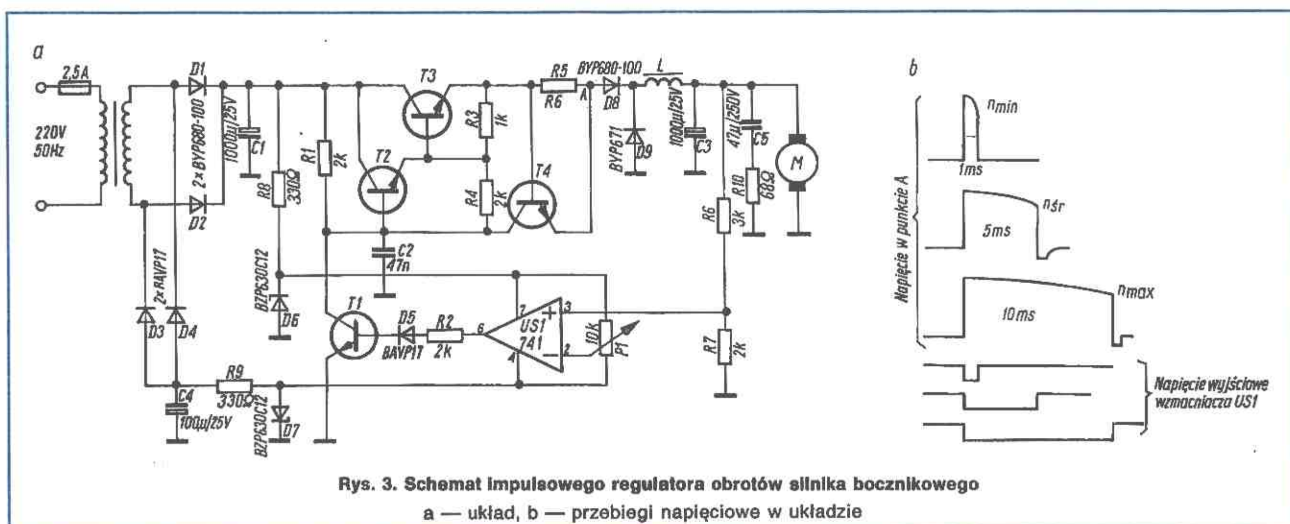
Regulator obrotów silnika bocznikowego 220 V

W porównaniu z układem przedstawionym na rys. 1 ten układ (rys. 2) ma parametry znacznie lepsze. Aby zapewnić szybką reakcję układu na zmiany wartości zadanej i zakłócenia zastosowano w nim wzmacniacze operacyjne. Wzmacniacz W1 wzmacnia impulsy z ogranicznika diodowego D1, wzmacniacz W2 pracuje jako generator napięcia piłokształtnego synchronizowany napięciem sieci prądu przemiennego i kluczowany impulsami synchronizującymi przez wzmacniacz W1. Impulsy te uzyskuje się z napięcia ujemnego z prostownika D5–D8 pobieranego sprzed diody D4, które jest doprowadzane przez rezystor R7 do nieodwracającego wejścia wzmacniacza W1. Poziom tego napięcia jest ograniczony przez diodę D1.

Trzeci wzmacniacz W3 pracuje jako komparator, w którym poziom napięcia piłokształtnego jest porównywany z napięciem sprzężenia zwrotnego. Zależnie od wartości napięcia na wejściu odwracającym wzmacniacza W3 zmienia się szerokość impulsów na jego wyjściu; w rezultacie LED transoptora To załącza się w różnych punktach sinusoidy napięcia sieciowego i następuje wysterowanie triaka Tc. Transoptor zapewnia separację obwodów sterowania niskonapięciowego oraz



Rys. 2. Schemat regulatora obrotów dla silnika bocznikowego 220 V



Rys. 3. Schemat impulsowego regulatora obrotów silnika bocznikowego
a — układ, b — przebiegi napięciowe w układzie

wykonawczego wysokonapięciowego. Zamiast triaka można zastosować tyrystor, włączony w przekątną mostka diodowego (diody o prądzie przynajmniej 1 A i napięciu wstecznym 600 V).

Wzmacniacz W4 pracuje w pętli sprzężeń zwrotnych: ujemnego napięciowego do stabilizacji prędkości obrotowej oraz dodatniego prądowego, kompensującego straty w wirniku równe $-U_w = I_w R_w$. Wzmacniacz W4 ma kompensowaną charakterystykę amplitudowo-fazową.

W celu poprawy stabilności zastosowano kondensatory C2, C3 i C4, rezystor R26 i kondensator C6 są elementami przeciwzakłóceniowymi.

Regulator w układzie przedstawionym na rys. 2 umożliwia kształtowanie charakterystyki wzmacniacza znajdującego się w strukturze szeregowej układu, a zatem i charakterystyki całego regulatora. Temperatura otoczenia nie ma istotnego wpływu na jego pracę, a duże wzmocnienie w pętli regulacji zapewnia uchyb od wartości zadanej bliski zeru. W wykonaniu praktycznym regulator był również zastosowany w podajniku drutu do spawarki.

Impulsowy regulator obrotów silnika bocznikowego

Regulacja obrotów silnika w układzie z rys. 3 polega na impulsowym przepływie prądu przez dławik L, obciążenie (silnik M) i kondensator C3.

Zasada działania

Gdy suwak potencjometru P1 znajduje się w dolnym położeniu, na wyjściu wzmacniacza US1 pojawia się dodatnie napięcie, które wysterowuje tranzystor T1. Złącze kolektor-emiter wysterowanego tranzystora T1 zwiera bazę wtórnika złożonego z tranzystorów T2 i T3 do masy, na wyjściu stabilizatora nie pojawia się napięcie. Po przestawieniu potencjometru P1 do momentu pojawienia się na wejściu 2 wzmacniacza US1 napięcia dodatniego, na wyjściu wzmacniacza pojawia się napięcie ujemne, tranzystor T1 zostaje zatkany, przez rezystor R1 zaczyna płynąć prąd do bazy tranzystora T2 i wtórnik złożony z tranzystorów T2 i T3 zaczyna przewodzić prąd. Prąd ten płynie przez dławik i obciążenie, część prądu płynie przez kondensator C3.

Jeżeli napięcie na wejściu 3 wzmacniacza US1 przekroczy napięcie na wejściu 2, to na wyjściu wzmacniacza US1 pojawi się znów napięcie dodatnie, tranzystor T1 zostaje wysterowany i blokuje wtórnik T2 i T3. Jeżeli napięcie na dzielniku R6 R7 spadnie poniżej poziomu na wejściu 2, proces powtarza się.

W stabilizatorze tym tranzystory T2 i T3 pracują jako przełącznik, doprowadzający napięcie z prostownika D1 D2 do obciążenia (silnika) za pomocą filtru dławikowo-pojemnościowego. Przy zamkniętym przełączniku T2 i T3 napięcie z prostownika zostaje doprowadzone do silnika, dioda rozładowująca D9 jest spolaryzowana zaporowo, prąd w dławiku L narasta liniowo, część prądu płynie przez kondensator C3. Po zakończeniu otwarcia przełącznika prąd w indukcyjności nie może się zmienić skokowo, więc dioda D9 zostaje spolaryzowana w kierunku przepustowym, prąd dławika i prąd z kondensatora C3 płynie przez silnik i diodę D9. Dioda D8 separuje tranzystory T2 i T3 od przepięć pochodzących z komutatora silnika.

W układzie z szeregowym połączeniem przełącznika tranzystorowego i dławika napięcie wyjściowe jest zawsze niższe od napięcia wejściowego. Nawet przy znacznej różnicy obu napięć nie traci się dużej mocy, stąd duża sprawność — rzędu 90%. Filtr LC3 zmniejsza tętnienia napięcia wyjściowego.

Kondensator C2 wprowadza inercję, niezbędną ze względu na pewną bezwładność układu przekładnia-silnik. Zapobiega to drganiom napędu przy niskich obrotach silnika. Prąd maksymalny (dopuszczalny dla danego typu silnika) jest ograniczony spadkiem napięcia na rezystorze R5:

$$I_{max} = \frac{U_{BE}\,T4}{R5}$$

Po przekroczeniu zadanej wartości wzrasta napięcie na rezystorze R5 i po przekroczeniu wartości około 0,63 V powoduje wysterowanie tranzystora T4. Złącze kolektor-emiter tranzystora T4 zwiera złącza baza-emiter tranzystorów T2, T3, w ten sposób ograniczając prąd wyjściowy do zadanej wartości. Zakłócenia pochodzące od silnika eliminuje układ gasikowy C5 R10. Prąd cieplny tranzystorów T2 i T3 jest zminimalizowany dzięki zwieraniu złącz baza-emiter tranzystorów rezystorami R3, R4. Tranzystor T3 powinien być umieszczony na radiatorze o powierzchni 100 cm².

Elementy nie podane na schemacie

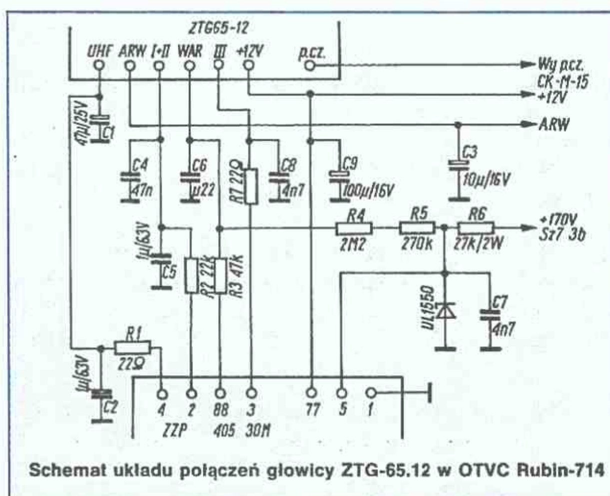
Transformator TS 250/3
Dławik: rdzeń 2 cm² z blach krzemowych, rdzeń ze szczeliną 0,1 mm, 140 zw. ∅ 0,8
Silnik: 24 V 1 A z magnesami trwałymi
C1, C3, C4 — kondensatory typu 02/E
C2, C5 — kondensatory typu MKSE-018 □

Zamiana głowicy w OTVC Rubin-714

Henryk Wyrwa

Stosowany w OTVC Rubin-714 przełącznik kanałów dla fal metrowych (kanał 1÷12) typu SKM-15 o konwencjonalnej konstrukcji prędzej czy później zaczyna stwarzać problemy z kontaktowaniem zestyków. A już zwłaszcza, jeśli w pasmach I–III jest dużo kanałów do wyboru. Można wstawić krajową głowicę zintegrowaną i problemy znikają.

W miejsce głowicy SK-D-1 (dla kanałów 21–60) zastosowano krajową głowicę zintegrowaną ZTG 65.12, zasilaną napięciem dodatnim. Programator współpracujący z tą głowicą, to ZZP 40530M kupiony w „Bomisie", ale w tym miejscu można zastosować również inne o podobnej budowie. Aby uprościć sobie przełączanie kanałów zrobiono coś w rodzaju „zdalnego sterowania": programator umieszczono w plastykowym pudełku, łącząc go z telewizorem odcinkiem 5-parowego przewodu telefonicznego, zakończonego wtykiem i gniazdem połączeniowym od starego telewizora „Tosca".
Układ połączeń jest przedstawiony na rysunku.
Napięcie +12 V „wzięto" z wyłącznika w bloku sterowania (przełącznik VHF — UHF), z tego też wyłącznika jest pobierany sygnał ARW dla nowej głowicy. Napięcie +170 V pochodzi ze złącza 1Sz7 3b w bloku BRK-2, wyjście p.cz. dołączono do głowicy SKM-15. Nowo dobudowane gniazdo antenowe jest typu ZAF-9,5/43/27,5. Nowy programator można zainstalować nie tylko w miejsce głowicy SK-D-1, można go też umieścić na skrzynce telewizora. □



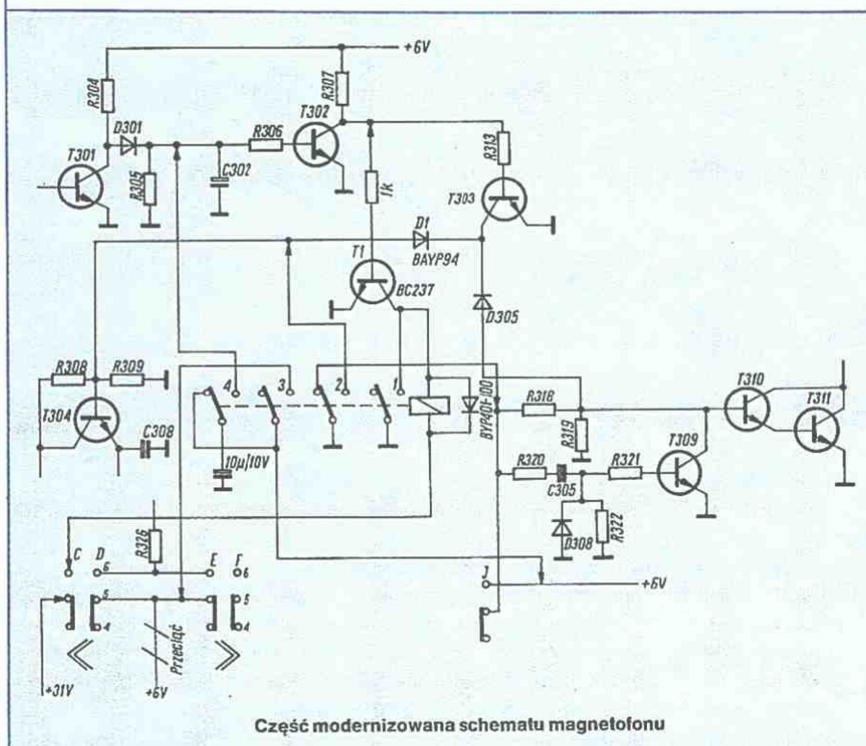
Schemat układu połączeń głowicy ZTG-65.12 w OTVC Rubin-714

Modernizacja magnetofonu MDS 432

Włodzimierz Wnęk

W artykule zaproponowano usprawnienie magnetofonu MDS 432. Podobny układ był opisany w nrze 1/1990 „Re". Był on jednak dostosowany do magnetofonu Etiuda, a ponadto bardziej złożony niż proponowany w artykule.

Przedstawiony układ umożliwia realizację funkcji APO (ang. Auto Play On), tj. samoczynnego włączenia odczytu po przewinięciu taśmy na jej początek. Może być zastosowany także w innych magnetofonach typu „szuflady" o identycznym schemacie zespołu sterującego magnetofonu, np. MDS 418. Układ jest bardzo prosty, zawiera minimalną liczbę elementów, nie wymaga nawet wykonania płytki drukowanej — całość można bowiem przylutować do wyprowadzeń przekaźnika. Schemat przedstawiono na rysunku (jest to fragment całego schematu magnetofonu).
W chwili włączenia funkcji „przewijanie wstecz" oprócz uruchomienia przewijania zostaje doprowadzone napięcie +31 V do uzwojenia cewki przekaźnika. Po przewinięciu taśmy na jej początek zaczyna działać układ „auto-stop" magnetofonu. Tranzystor T301 przewodzi, kondensator C302 rozładowuje się i kiedy napięcie na nim obniży się poniżej ok. 0,7 V następuje zatkanie tranzystora T302. Powoduje to z kolei przewodzenie tranzystorów T303, T1. Wynikiem tego jest wyłączenie przewijania — zwarcie bazy tranzystora T304 przez diodę D1 do masy oraz włączenie przekaźnika.
Przekaźnik ma cztery pary zestyków realizujących następujące funkcje: zestyki



Część modernizowana schematu magnetofonu

1 zapewniają podtrzymanie elektromagnesu w czasie realizacji przez układ funkcji „odczyt", zestyki 2 powodują podtrzymanie wyłączenia przewijania podczas odczytu, zestyki 3 włączają funkcję „odczyt" oraz odłączają zasilanie „auto-stopu" przez włącznik przewijanie — umożliwia to korzystanie z funkcji „pauza" w czasie odczytu. Zestyki 4, przez dołączenie naładowanego kondensatora równolegle do C302, powodują otwarcie tranzystora T302, a tym samym chwilowe zablokowanie „auto-stopu", co umożliwia start odczytu. Z chwilą przełączenia zestyków przekaźnika następuje włączenie odczytu. Następuje ono z pewnym opóźnieniem w stosunku do wyłączenia przewijania dzięki elementom: R320–322, C305, D308, T309. Po dojściu do końca taśmy ponownie włącza się „auto-stop". Przewodzenie tranzystora T303 powoduje zwarcie bazy tranzystora T310 do masy przez diodę D305 i wyłączenie funkcji „odczyt".

Punkty dołączenia układu do magnetofonu zaznaczono strzałkami. Oprócz tego należy przeciąć ścieżkę doprowadzającą napięcie +6 V do przełączników przewijania (patrz rys.) oraz przeciąć ścieżkę łączącą bazę tranzystora T304 z kolektorem tranzystora T303 i wlutować w tym miejscu diodę typu BAYP94 zgodnie ze schematem. Wolny segment przełącznika przewijania wstecz jest wykorzystany do zasilania przekaźnika — patrz schemat.

W układzie modelowym zastosowano przekaźnik działający przy napięciu 31 V. W przypadku przekaźnika o niższym napięciu pracy można zastosować rezystor o odpowiedniej wartości połączony szeregowo z uzwojeniem cewki przekaźnika.

Po zamontowaniu układu możliwe jest korzystanie tylko z funkcji „przewijanie wstecz". Należy wtedy wcisnąć dwa przyciski: „przewijanie wstecz" i „pauza". Spowoduje to przewinięcie taśmy do początku bez włączenia odczytu. Odczyt nagrania można włączyć zwalniając „pauzę". □

pomysł i realizacja



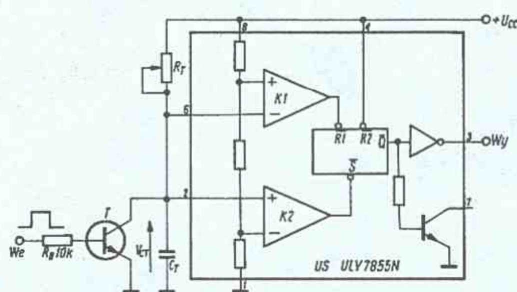
Przerzutnik monostabilny z podtrzymaniem

Piotr Zbysiński

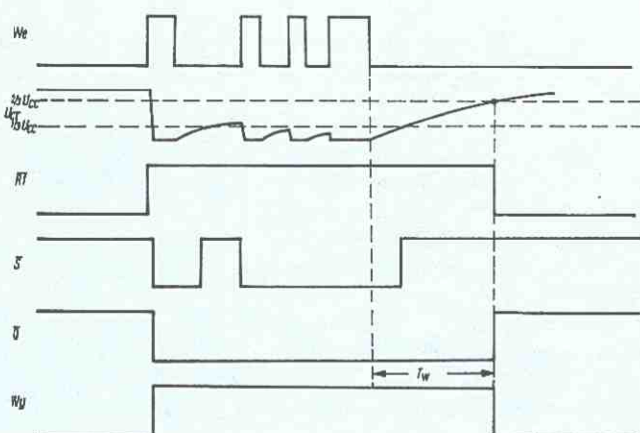
Do grupy najbardziej uniwersalnych układów należy zaliczyć układ czasowy (timer) typu 555. W artykule przedstawiono jeszcze jedno z zastosowań tego układu.

W praktyce konstruktorskiej często zachodzi konieczność zastosowania przerzutnika monostabilnego z podtrzymaniem (retrygowalnego). W najpopularniejszych rodzinach układów cyfrowych są takie przerzutniki opracowane fabrycznie np. w rodzinie TTL są to układy 74122 i 74123, a w CMOS — układy 4047. Okazało się, że również z układu timera typu 555 można uzyskać przerzutnik monostabilny z podtrzymaniem. Rozwiązanie takie jest bardzo proste i stosunkowo tanie. Schemat przerzutnika przedstawiono na rys. 1.

Aplikacja jest nieco odmienna od zalecanej dla układu 555 i należy o tym pamiętać przy projektowaniu płytki drukowanej. Elementem umożliwiającym pracę retrygowalną jest dodatkowy tranzystor T. Rozpoczęcie generowania impulsu na wyjściu timera (wyprowadzenie 3) następuje po narastającym zboczu pierwszego impulsu doprowadzonego do wejścia wyzwalającego (baza tranzystora T). Każdy następny impuls, jeżeli zostanie doprowadzony do wejścia przed upływem czasu $T_W = 1{,}1 \cdot R_T \cdot C_T$, spowoduje rozładowanie kondensatora C_T i w konsekwencji ponowne rozpoczęcie cyklu generacji impulsu bez zmiany stanu wyjściowego. Po zaniku ostatniego impulsu wyzwalającego stan wysoki wyjścia układu jest utrzymywany jeszcze przez czas równy stałej czasu ładowania kondensatora C_T ($T_W = 1{,}1 \cdot R_T \cdot C_T$).



Rys. 1.
Schemat przerzutnika monostabilnego z podtrzymaniem



Rys. 2. Przebiegi elektryczne w wybranych punktach układu

Rezystor R_B ogranicza prąd bazy tranzystora T. Jego rezystancję należy tak dobrać, aby nie przekroczyć maksymalnego prądu bazy tranzystora T.

Przebiegi elektryczne w najbardziej charakterystycznych punktach układu przedstawiono na rys. 2. □

Firmy o których słyszymy – 125 lat firmy NOKIA

Anna Dobrowolska

Do niedawna nieznana w Polsce firma NOKIA ma zakłady produkcyjne w 14 państwach, 37 tys. pracowników, przedstawicielstwa w ponad 30 krajach i obrót netto prawie 10 mld DM. Jest to zatem koncern, w dodatku największe skandynawskie przedsiębiorstwo technologii przetwarzania danych, trzeci co do wielkości producent wytwórca telewizorów w Europie i wiodący w świecie producent urządzeń do produkcji kabli.
Fiński koncern przejął na początku 1988 r. w Niemczech technikę elektroakustyczną firm: ITT, Graetz i Schaub-Lorenz. Swoim klientom proponuje hasło: „jeśli jutro ma być dobrze, dzisiaj musi być lepiej". Dla firmy klient jest najważniejszy. We wszelkich planach handlowych firmy zawsze są uwzględniane potrzeby klienta.
Początek przedsiębiorstwa wywodzi się z małego fińskiego miasta Nokia. Tam przed 125 laty 26-letni inżynier górnictwa Fredrik Idestam rozpoczął działalność swojej firmy obróbką drewna, wkrótce nastąpiło uszlachetnianie papieru, obróbka gumy (opony samochodowe) w 1912 r. rozpoczęto w Helsinkach produkcję kabli.
Obecnie NOKIA produkuje wysokiej klasy urządzenia z zakresu radiokomunikacji ruchomej, telekomunikacji, elektroakustyki i transmisji danych. Aby wejść na rynek europejski, NOKIA poszukała w odpowiednim czasie mocnego oparcia: w Genewie ma centrum sprzętu elektroakustycznego, w Sztokholmie centrum przetwarzania danych. Sprzęt na rynek europejski jest produkowany w 7 zakładach. Rynki Europy próbuje NOKIA zdobywać trzema markami: hifi — ITT-NOKIA, tradycyjną niemiecką cechą jakości — Graetz, sprzętem satelitarnym Salora (znana tylko w Skandynawii).
NOKIA jest pionierem w technice cyfrowej. Od 15 lat firma ma doświadczenie w technice satelitarnej i dostarcza dzisiaj, jako jedyna, wszystko — od anten satelitarnych aż po różne odbiorniki satelitarne.
Zgodnie ze sloganem „trzeba wyprzedzać znacznie czas" NOKIA, jako członek A w projekcie EUREKA, zajmuje się rozwojem HDTV.
Nowa koncepcja sprzedaży w Europie jest oparta na kooperacji z handlem branżowym. „Nie wystarczy wyprodukować sprzęt, trzeba go jeszcze wypuścić na rynek" — tak twierdzi Reinhold Rose, szef sprzedaży systemów satelitarnych w firmie NOKIA. W celu zastosowania nowej strategii sprzedaży wprowadzono wiosną 1990 r. najnowsze formy szkolenia handlowców, powodujące podniesienie poziomu ich fachowych umiejętności w niezawodnej obsłudze klienta i całego objętego obszarem działania firmy rynku.
NOKIA pokłada wiele nadziei w prywatnym odbiorze satelitarnym. Liczy na dużą popularność swego najnowszego odbiornika satelitarnego, zwłaszcza wówczas, gdy programy stacji ARD i ZDF będą transmitowane przez satelity ASTRA i KOPERNIK. □

Z wizytą w Eltrze

Leon Kossobudzki

Bydgoska Eltra przechodzi w tym roku prawdziwe „trzęsienie ziemi", zmieniając status na spółkę akcyjną Skarbu Państwa (pierwszy krok do prywatyzacji) oraz nazwę. Na szczęście nie całą, bo jest dobra, ale będzie to „ELTRA S.A.".
Niezależnie jednak od „wstrząsów" organizacyjnych, trzeba z czegoś żyć — idą więc nowe opracowania i produkcja.
Przedstawiciel Redakcji „Re" odwiedził Eltrę w grudniu ub.r., a co zobaczył i usłyszał — tu przekazuje.
Bardzo dobra znana w kraju (bo opisana w „Re") wieża CS-202 ma już wersję 9020, zawierającą magnetofon dwukasetowy C9020, korektor A9020 i tuner T9020 (4 zakresy ale tylko „stary" UKF), jeszcze analogowy, choć dwie wersje cyfrowe już zostały do tego sprzętu opracowane. Jedna z nich jest oparta na podzespołach Philipsa, druga powstała we współpracy z ex-NRDowskim Stern Radio, który pod koniec 1990 r. był bardzo bliski bankructwa i pewnie nic z niego nie wyjdzie. Raczej skończy się na Philipsie.
Wkrótce (a raczej „już" w chwili czytania tego tekstu) do produkcji wejdzie czterozakresowa, dwukasetowa „Edyta" z czteropunktowym korektorem graficznym, rozłączanymi kolumnami i mocą muzyczną 2×10 W. Wynikiem stałej współpracy z japońską firmą Sankei jest świeży na rynku magnetofon — CD typu CDR-89 z mechanizmem dwukasetowym i sterującym zegarem cyfrowym z funkcją włączania i wyłączania o nastawionej porze oraz timerem dla zasypiających przy muzyce. Mechanizm jest wyposażony w układ „Auto Reverse". Jest to pierwszy taki wyrób made in Poland (ale montowany z japońskich „kitów", na krajowe podzespoły do tej klasy sprzętu można by wprawdzie jeszcze te kilkadziesiąt lat poczekać, ale czy i wtedy będą?).
Dla szwedzkiej firmy Luxor przygotowano dwa modele radiomagnetofonów: prostszy, 4-zakresowy typ 9421 z jedną kasetą oraz rozbudowany 9425 (tuner z syntezą częstotliwości, automatyczne strojenie w zakresach z możliwością przejścia na ręczne przyciskami „up/down", w górę — w dół). Prawdopodobnie oba te modele po zmianie obudowy pojawią się i na rynku krajowym. Tylko dla Luxora jest robiona Beata R501 — jednozakresowa (UKF) z czterema programowanymi stacjami. Dziś cztery stacje, to już za mało.
Gdy ktoś spotka w sklepie radiomagnetofon „Polo Cassette" firmy ITT Nokia i ten „import" kupi, ma zagwarantowany kompetentny serwis i części zamienne Eltry, bo jest to „Hania 2" produkowana na eksport. A trafienie na „francuski" TR-700 oznacza, że ma się nową wersję „Haliny", czyli eltrowskiego „World Receivera".
Resztki radiomagnetofonu SKR-700 pochodzącego ze Stern Radio są wyprzedawane jako RMS-817 różniący się od oryginału nowocześniejszą obudową. Jego charakterystyczną cechą są dwie anteny dla UKF.
Zgodnie z tendencjami światowymi Eltra przygotowuje serię odbiorników i radiomagnetofonów modułowych. Ich wprowadzenie umożliwi rezygnację w znacznym stopniu z ręcznego montażu i zwiększenie wydajności, inaczej na wolnym rynku nie da się przeżyć. Byłyby to stałe zestawy modułów, zmieniałaby się tylko ich konfiguracja i obudowa sprzętu.
Wyraźnie widać wycofywanie się zakładu z produkcji małych odbiorników przenośnych. Obecnie w produkcji pozostały tylko „Tola" i „Liza".
Eltra jest znana na rynku również jako producent elektronicznego sprzętu muzycznego i nagłośniającego. Tu też będą zmiany. Rezygnuje się z dwumanuałowych, analogowych organów „Estrada 207 AR", a na ich miejsce mają wejść dwa urządzenia nowej generacji, wykonane techniką cyfrową. Ale jak to będzie w praktyce, to dopiero się okaże, bo trzeba będzie konkurować w jakiś sposób z wyrobami japońskimi znanych marek.
Pewną nowością asortymentową jest mikroprocesorowy automat zgłoszeniowy ME 8000, czyli popularnie nazywana „automatyczna sekretarka". Jest to „inteligentne" urządzenie o ograniczonej do minimum liczbie elementów sterowania (w zasadzie wszystko załatwia się dwoma przyciskami), nie ustępujące funkc-

jonalnie podstawowym wersjom sprzętu japońskiego, sprzedawanego na naszym rynku przez wiele firm. Ale bije je na głowę nie tym, lecz posiadaniem krajowej homologacji, czyli można ME 8000 przyłączać do krajowej sieci telefonicznej bez problemów technicznych, kłopotów i kosztów, jakie występują po nabyciu urządzeń bez homologacji. O tym urządzeniu jeszcze napiszemy, bo Redakcja prowadzi badania eksploatacyjne dwóch takich automatów, a Zakład obiecał opublikować artykuł na ten temat.

Mniej widoczna (niezasłużenie) jest produkcja podzespołów stykowych, w której Eltra osiągnęła przyzwoity europejski poziom. Produkcja złącz typu Cannon trwa i jest unowocześniana, ale jest to osprzęt znany od dawna; to samo dotyczy najpopularniejszych złącz do sprzętu powszechnego użytku (SPU). Znacznie jednak wzrośnie, dzięki automatyzacji produkcji, produkcja łączników impulsowych (przyciski o krótkim skoku, stosowane zamiast sensorów). Ta produkcja, obecnie mała a zatem droga, wzrośnie już w 1991 r. do opłacalnego poziomu 5 mln sztuk w dwóch wersjach: KSA z krótkim trzpieniem i KSL z długim trzpieniem, z jednoczesną poprawą jakości, niezawodności i jednorodności wyrobów.

Eurozłącza („Peritele") są wytwarzane już od dość dawna, ale coraz większą konkurencję jakościową dla licznych w kraju prywatnych wytwórców kompletów złącza-przewody będą stanowić komplety produkcji Eltry. Będą to różne wersje, np. „Peritele-Peritele", czy „Peritele-Cinch", ale zasadą będzie „najpierw jakość" (słynne zachodnie „Quality First") gwarantowana na najwyższym poziomie. Są już też „odwrócone" wersje Peritele, ułatwiające konstruktorom sprzętu ustawienie dwóch lub więcej złącz na tylnej ścianie odbiornika bez wzajemnego przeszkadzania sobie przewodami.

Jakość jest też głównym czynnikiem, na który zwraca się uwagę przy produkcji złącz, robionych obecnie całkowicie współczesną technologią (zwijane i selektywnie złożone). Są to zarówno złącza IBM jak i opracowania własne. Nowością są 4A wyłączniki sieciowe typu 948 opracowane na bazie Isostatu sieciowego. Jak zapewniają osoby kompetentne, złącza z Eltry są i pozostaną wyrobami wysokiej jakości.

Nie ma produkcji złącz standardowych typu „Jack", zostawili to konkurencji, bo popyt był za mały, jest jednak komplet minijacka WS2/GS2.

Kondensatory obrotowe z dielektrykiem powietrznym są „na wymarciu"; w produkcji pozostały tylko kondensatoy z dielektrykiem stałym ale ich los też nie jest pewny. Po prostu nasze kondensatory obrotowe są za drogie i niekonkurencyjne na rynkach światowych, a zapotrzebowanie krajowe jest za małe, aby skala produkcji była opłacalna. Czym się to skończy zadecyduje Wielki Decydent, czyli rynek.

I jeszcze dobra wiadomość dla fanów komputerowych i audio-wideo. Do istniejącej (lecz chudnącej na rzecz butików) sieci dystrybucji podzespołów Eltra wprowadza podzespoły dla fanów, oczywiście produkcji własnej. Gwarantuje przy tym, że nie będą to błyszczące zabawki w dalekowschodnim stylu, ale naprawdę profesjonalne podzespoły wysokiej klasy. Życzymy powodzenia. ☐

Sprostowanie: W nr 5/1991 „Re" na str. 2 w artykule „Układ Dolby B·C — konstrukcja" błędnie wydrukowano rys. 3 (kolor). Prawidłowy rysunek zamieścimy w nr 10/1991. Przepraszamy Autora i Czytelników. *Redakcja*

OGŁOSZENIA

„MERKOPOL". Sprzedaż wysyłkowa podzespołów elektronicznych za zaliczeniem pocztowym. Wysyłamy oferty (koperta + znaczek). 93-575 Łódź, Rembielińskiego 25, tel. 36-31-36, telex 884548. RO/0185/90

Wysyłkowa sprzedaż katalogów polskich elementów półprzewodnikowych. Informacje — koperta zwrotna, znaczek. Zawsze aktualne. „COMINFO" 82-300 Elbląg 15, box 39. RO/057/91

Zestawy do samodzielnego wykonania obwodów drukowanych. W zamówieniu podać wymiary i rodzaj płytki (jednostronna, dwustronna). Waldemar Szewczyk, Sternicza 2/73, 43-300 Bielsko-Biała. RO/058/91

Konwertery radiowe UKF (strojone), moduły monitorowe do OTVC. Gwarancja. Zakład Elektroniczny, Al. Legionów 13, 25-035 Kielce, tel. 433-01. RO/061/91

Konwertery radiowe FM, AM-FM, AM, fonie równoległe. Informacje: skr. pocztowa 80, 12-100 Szczytno. RO/064/91

Obwody drukowane wykonuję. Zakład Elektroniczny inż. Ryszard Sobieraj, ul. Szkolna 1, 09-300 Żuromin, tel. 72-137. RO/065/91

SGKLTRONIK — wysyłkowa sprzedaż części i podzespołów elektronicznych. Nowe atrakcyjne ceny. Większy asortyment. 05-800 Pruszków, P-23. Załącz kopertę i znaczek. RO/066/91

SGKLTRONIK dekodery PAL do samodzielnego montażu komplet części + płytka — 85 tys. zł, uruchomiony 110 tys. zł. 05-800 Pruszków, P-23. RO/067/91

„SŁAWMIR" — wyrób i sprzedaż (również wysyłkowa): dekodery, fonie, konwertery UKF, UKF/AM. Części i podzespoły elektroniczne. Warszawa, ul. Puławska 100, tel. 44-80-59. RO/075/91

Zlecę napisanie programów, wykonanie projektów uruchomienia i wdrożenia 10 specjalnych dodatkowych płytek IBM zawierających przetwornik A/C, mikroprocesory 8031/32 lub 8057 itp. Zakład Elektroniki i Tworzyw Sztucznych „TOMEL" Tomaszów Maz., ul. Żwirki i Wigury 3, tel. 40-47, 49-18, fax 56-94, tlx 884493. RO/078/91

Alarmy domowe — sprzedaż osprzętu, Łódź 88-02-38. RO/080/91

Dławiki w.cz. — miniaturowe, dławiki inne, transformatory. ELIN Sp. Pracy ul. Rezedowa 24, 04-232 Warszawa, tel. 15-21-18. RO/082/91

Poszukuję producentów osprzętu do domofonów. Świątkiewicz, Chopina 16, 05-500 Piaseczno. RO/083/91

Skup i sprzedaż wysyłkowa podzespołów elektronicznych, elektronika. Zamówienia, koperta zwrotna + znaczek. Oferty: UNIPOL 07-202 Wyszków, skr. poczt. 25. RO/032/91

Sprzedam wykrywacze: metali, radaru, promieniowania. Informacje — koperta zwrotna. Zygmunt Kałużiński, 44-335 Jastrzębie 5, box 8, tel. 610-09. RO/084/91

Sprzedam rezonatory kwarcowe do CB 10.240 MHz i 10.235 MHz. Warszawa, tel. 34-49-06. RO/086/91

Płytki końcówek mocy. Informacja, koperta zwrotna + znaczek. FONO-TEST, 14-240 Młynary, skr. 13. RO/095/91

Systemy przeciwwłamaniowe: czujniki, sygnalizatory, centralki. „ELEKTAL", ul. Obywatelska 85, 93-562 Łódź, tel. 48-60-82. RO/0202/91

10-metrowy transceiver „Galaxy Uranus" AM, FM, SSB, CW, 10 pamięci, programowany scaner i split, wyświetlacz częstotliwości. ELTIM Warszawa, ul. Sienna 89, tel. 20-88-15 lub 31-57-77. RO/097/91

Kursy naprawy telewizorów czarno-białych i kolorowych zachodnich i polskich. RTVC ELECTRONICS, tel. 15-52-35. RO/100/91

Sterowniki świateł do sal teatralnych i dyskotek oraz lampy błyskowe dużej mocy. „MIKRO-MIX", 70-392 Szczecin, ul. Wawrzyniaka 7 A, tel. 22-83-53. RO/129/91

Przyjmiemy każdy montaż, Warszawa, tel. 42-94-47 po 18⁰⁰. RO/130/91

DEKODER FILMNET płytka, elementy, instrukcja. Cena 350 000 zł. „MIKRO-MIX", 70-392 Szczecin, Wawrzyniaka 7 A, tel. 22-83-53. RO/128/91

Systemy przeciwwłamaniowe: czujniki, sygnalizatory, centralki. „ELEKTAL" ul. Obywatelska 85, 93-562 Łódź, tel. 48-60-82. RO/0202/90

SM „USŁUGA" d. „ANTENA"

15-868 Białystok, ul. Kozłowa 4
tel. 517-656, 524-633, 524-656
tlx 853419

oferuje

SYSTEMY DOMOFONOWE

centrale (10...34 nr), domofony
bramofon do domów
jednorodzinnych
przewody, elektrozamki, trafa

SPRZĘT DO INST. ANTENOWYCH

maszty z osprzętem, „fajki"
uchwyt antenowy, wysięgnik
obudowy wzmacniaczy, mierniki

AUTOMATY SCHODOWE

RO/015/91

WOJART

wykonuje

PŁYTKI
OBWODÓW DRUKOWANYCH

na zamówienie
w ilościach produkcyjnych

RASZYN
NOWE GROCHOWCE
ul. Robotnicza 3
(kierunek na Opacz z RASZYNA)

telefon **560-770**
godz. 8.00—15.00
telefon **450-250**
wieczorem

RO/108/91

- **TV SAT** — oferujemy do sprzedaży modulatory firmy „ALPS" w pasmie VHF 20÷40 kanał i VHF 3 i 4 kanał oraz na pasmo 1÷12 kanałów — na zamówienie
- Istnieje możliwość zamówienia elementów biernych i czynnych w technologii konwencjonalnej i SMD do telewizji satelitarnej.

TV SAT **Żoliborz, ul. Gąbińska 24,**
tel. 34-90-49, 34-71-81.

RO/072/91

Zestawy zdalnego sterowania
do telewizorów: HELIOS TC 500, TC 503,
TC 506, TC 700 i NEPTUN 505, 515, 557

oferuje

ALROX
Szczecin,
ul. Zawadzkiego 134/2, tel. 776-84

Walory zestawu:
- 55 kanałów TV
- zdalna regulacja wszystkich funkcji
- wyświetlanie aktualnego nr. kanału
- możliwość współpracy z teletextem
- prosty montaż
- cena 560 tys. zł

RO/051/91

FABRYKA MASZYN ROLNICZYCH w Inowrocławiu

jest producentem chlorku żelazowego w roztworze wodnym o stężeniu 20% nadającego się do trawienia płytek drukowanych.
Cena za 1 kg roztworu 50 zł. Odbiór własny w butlach szklanych lub w pojemnikach plastykowych. Możliwe są dostawy do odbiorcy cysterną kolejową przy minimalnym ładunku 40 ton.

Bliższe informacje można uzyskać telefonicznie
Inowrocław 740-51 do 59 wew. 193

RO/045/91

JAMAX ELECTRONICS

ul. Wolfkego 12/64, 01-494 Warszawa
Elementy elektroniczne — sprzedaż hurtowa (wysyłkowa). Aktualne oferty po przesłaniu koperty zwrotnej

RO/053/91

UNIWERSALNE MIKROSTEROWNIKI
MIKROPROCESOROWE (Z 80)
RADIA CB
TRANSCEIVERY KF

poleca

V-ELECTRONICS
ul. Sucharskiego 17
65-562 Zielona Góra, telefon 66-755

Sprzedaż hurtowa i detaliczna — również za zaliczeniem pocztowym

RO/043/91

ELEKTRONIKA-RADIOKOMUNIKACJA

BART-EK

oferuje:
- radiotelefony CB, anteny, osprzęt
- nadajniki radiowe UKF
- głośniki hi-fi, kable, osprzęt

HURT-DETAL, niskie ceny
Informacje — koperta zwrotna, znaczek
41-706 Ruda Śląska, ul. Piotra Skargi 91
tel. 422-250

RO/125/91

IMPORT OBRYCKI EXPORT

D-5090 Leverkusen 1. Postfach 100648 Tel/Tlx Btx/ 0214 25174 Fax 0214 27500

OBWODY DRUKOWANE

Wszystko do produkcji!!!

Maszyny i urządzenia, nowe i używane
Laminaty FR-3 i FR-4, jedno- i dwustronne
Wszelkie rozmiary i grubości, każda ilość i zawsze.
Wysyłamy katalogi, fotografie, prospekty

RO/055/91

RADIO HOBBY

35-959 Rzeszów, skr. poczt. 501
tel. 449-98

Oferuje:

- części elektroniczne (hurt)
- dzwonek pozytywka — 12 melodii
- autoalarm
- zestawy do samodzielnego montażu (płytka + części + instrukcja); miniodbiorniki, gry, zestawy projektowe itp.

Sprzedaż hurtowa i detaliczna, także wysyłkowa.
Katalog — koperta zwrotna
RO/026/91

KLAWIATURY MEMBRANOWE

nowoczesna technologia — atrakcyjne wzornictwo — do urządzeń przemysłowych, medycznych, elektroniki użytkowej

- wodo- i olejoodporne
- pyłoszczelne
- wytrzymałe na wstrząsy i warunki klimatyczne

LC Elektronik
01-821 Warszawa, ul. Swarzewska 40
tel/fax 34-28-73, tlx 825578 lcel
RO/021/91

Urządzenia dyskotekowe, reflektory halogenowe punktowe 3°, reflektory do kul, kule specjal, sterowniki, komputery „music" 400 programów, lasery, stroboskopy 1000 WS, węże świetlne, ultrafiolety, urządzenia obrotowe, ruchome rampy. Urządzenia odpowiadają normom zachodnim. Wysyłam karty informacyjne — koperta zwrotna ze znaczkiem.

ZEM Rybnik 44-200, ul. Szkolna 14a
RO/0181/90

Sprzedam wykrywacze: metali, radaru, promieniowania. Informacje — koperta zwrotna. Zygmunt Kałuziński, 44-335 Jastrzębie 5, box 8, tel. 610-09. RO/084/91

HURTOWNIA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH

oferuje:

- Pamięci EPROM, RAM, SRAM...
- Układy mikroprocesorowe
- Układy serii CD, LS, HC...
- Układy scalone liniowe
- Stabilizatory 78..., 78L...
- LED, LCD, kwarce
- Tranzystory, diody, z.d., triaki
- Podstawki, złącza
- Kondensatory, rezystory
- Data books
- elektroniczne stopery zegary samochodowe
- LCD JUMBO

Wysyłamy ofertę stałą
Zapraszamy!

Maritex
Sp. z o.o.

81-452 Gdynia,
ul. Bat. Chłopskich 3
tel. 22-02-89, tlx 054622
RO/017/91

CYFROWE MULTIMETRY
szeroki wybór typów i cen
od 250 do 600 tys. zł

Napięcie, prąd, rezystancja, pojemność, częstotliwość hFE, tester baterii, bazzer, automatyczny wyłącznik zasilania.
Sprzedaż hurtowa, detaliczna, wysyłkowa, gwarancja.

SYSTEMY TELEKOMUNIKACYJNE
skr. poczt. 16 — 41-819 ZABRZE
tel. 75-21-50, 71-64-21 w. 208
RO/076/91

Firma „MIK" S.G. oferuje

Sprawdzony u 4000 użytkowników, rewelacyjny, super tani, mikroprocesorowy sterownik edukacyjny CA80 z 8-tomową dokumentacją umożliwiający błyskawicznie poznanie podstaw mikroelektroniki.
Dla CA80 istnieje już kilkadziesiąt aplikacji.
NOWOŚĆ! CA80 na profesjonalnej płytce i w obudowie. Katalog — koperta zwrotna plus dwa znaczki.

„MIK" S.G. 05-090 Raszyn
RO/070/91

PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW TV
wykonuje
REWO — ELEKTRONIKA
skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa
Szczegółowe informacje
po nadesłaniu koperty zwrotnej
RO/0207/90

Welektronik

Oferuje szeroki wybór elementów elektronicznych

- cyfrowe układy scalone
- CMOS
- EPROM/SRAM/DRAM
- układy mikroprocesorowe
- popularne układy analogowe
- galanteria elektroniczna

Prowadzimy sprzedaż detaliczną, hurtową i wysyłkową

Sklep czynny 10.00 – 18.00
(oprócz niedziel)

Adres: Sopot, ul. C. Skłodowskiej 7
tel. 51-11-15 tlx 512290 fax 51-16-92
RO/069/91

LABOREL
»LABOREL«
B.ŁOBODA
GĄSIOROWO
05-140
SEROCK
p.box 45

POLECA CHRONO ADJUST
CHRONOKOMPARATORY
NIEZASTĄPIONE PRZY NAPRAWACH WSZELKICH TYPÓW ELEKTRONICZNYCH ZEGARKÓW KWARCOWYCH
NAPRWIA SPRAWDZARKI B200, B100, ELMA STAR, PPCz-7(ZSSR) I INNE. UPRAWNIENIA DO WYDAWANIA ŚWIADECTW SPRAWDZENIA.
KONTAKT DODATKOWY: WTORKI W GODZ. 9-13
WARSZAWA ARGENTYNSKA 5m.17; TLF. 17-40-38.

ZAKŁAD BADAWCZO-PRODUKCYJNY
ELTEX
86-050 Solec Kujawski, ul. Piaskowa 8
tel. 87-14-62 w Bydgoszczy

OFERUJE

KASETY TESTOWE VIDEO
ZASTĘPUJĄCE GENERATOR PAL-SECAM i M.CZ.

„VIDEX M" — cena 180 tys., trwałość ponad 1000 przejść, taśmy użyte do zapisu najwyższej jakości z atestem firm TDK lub BASF
„VIDEX K" — cena 80 tys., trwałość około 100 przejść, taśma standardowa np. RAKS itp.
Dostarczają one obrazów kontrolnych: kraty, kraty z okręgiem, szachownicy, punktów, barwnych pasów, bieli i RGB w obu systemach. Są niezbędne przy kontroli, regulacji i naprawie telewizorów i magnetowidów.

POLECAMY RÓWNIEŻ KASETY TESTOWE DO MAGNETOFONÓW
„VIDEX AUDIO" — cena 35 tys., taśma TDK zawierająca testy do ustawienia skosu głowicy, sprawdzenia pasma przenoszenia, poziomu odniesienia, przesłuchów stereofonicznych, prędkości przesuwu taśmy itp.
RO/068/91



Gdańsk-Osowa 38 ul. Zaruskiego 23
80-299 tel. 52-74-65 fax 52-78-55

WYKONUJEMY

PROFESJONALNE SYSTEMY ZBIOROWEGO ODBIORU TELEWIZJI SATELITARNEJ

- DUŻE SYSTEMY OSIEDLOWE
- MAŁE SYSTEMY W BLOKACH, PENSJONATACH, ITP.

Specjalistyczny serwis poleca swoje usługi w zakresie napraw głowic telewizyjnych wszelkich typów, również za zaliczeniem pocztowym.
Gwarancja.
Andrzej Kulibaba
01-911 Warszawa, Andersena 2
tel. 35-57-80 RO/0149/90

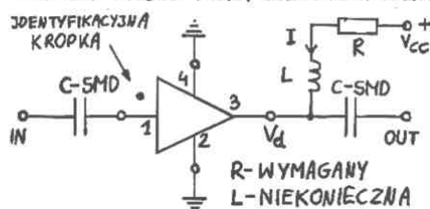
PPHU **ELKOD**
ul. Witkowska 12, 51-003 Wrocław
oferuje

- laminat
- wiertła
- cynę
- płytki drukowane
- emulsje światłoczułe
- chemikalia
- topniki
- wyklejki
- pisaki kwasoodporne
- oraz inne artykuły.

Przyślij kopertę zwrotną — otrzymasz cennik
RO/096/91

OSPREY DIGITAL
HIGH TECHNOLOGY
SYSTEMS & COMPONENTS
KATOWICE
TEL/FAX 832-597-133
DLA KORESPONDENCJI:
40-164 KATOWICE 28
BOX 3644, POLAND

TYPOWY UKŁAD PRACY WZMACNIACZA





OFERUJE W ZAKRESIE TECHNIK WYSOKICH I BARDZO WYSOKICH CZĘSTOTLIWOŚCI MIĘDZY INNYMI MIKROWZMACNIACZE MONOLITYCZNE O PARAMETRACH PONIŻEJ:

- PASMO DC — 2 GHz
- WZMOCNIENIE — do 33 dB
- POZIOM MOCY — do +11 dBm/50 Ω
- POZIOM SZUMÓW — od 2,8 dB
- PRACUJĄ — od +5 V
- PROSTE W UŻYCIU!

SZANOWNY KLIENCIE
INFORMACJA TECHNICZNA PO NADESŁANIU ZAADRESOWANEJ KOPERTY ZWROTNEJ, LUB DO UZYSKANIA W SKLEPIE ELEKTRONICZNYM
„MICRO", WARSZAWA, ul. PUŁAWSKA 100, TEL. 44-80-59
RO/077/91

AUDIO-TIMER oraz
EQUALIZER 2×10. DUŻA WIEŻA.
wykonuje
inż Mirosław Bogusławski
93-225 Łódź, ul. Zbaraska 25/5
tel. 43-68-16 RO/029/91

ambex®
Spółka z o.o.
00-350 Warszawa, ul. Topiel 6
TEL. (02) 635-87-24. FAX. (02) 635-91-51

ZAPRASZA
DO SKLEPU ELEKTRONICZNEGO
W WARSZAWIE PRZY ULICY TOPIEL 15B

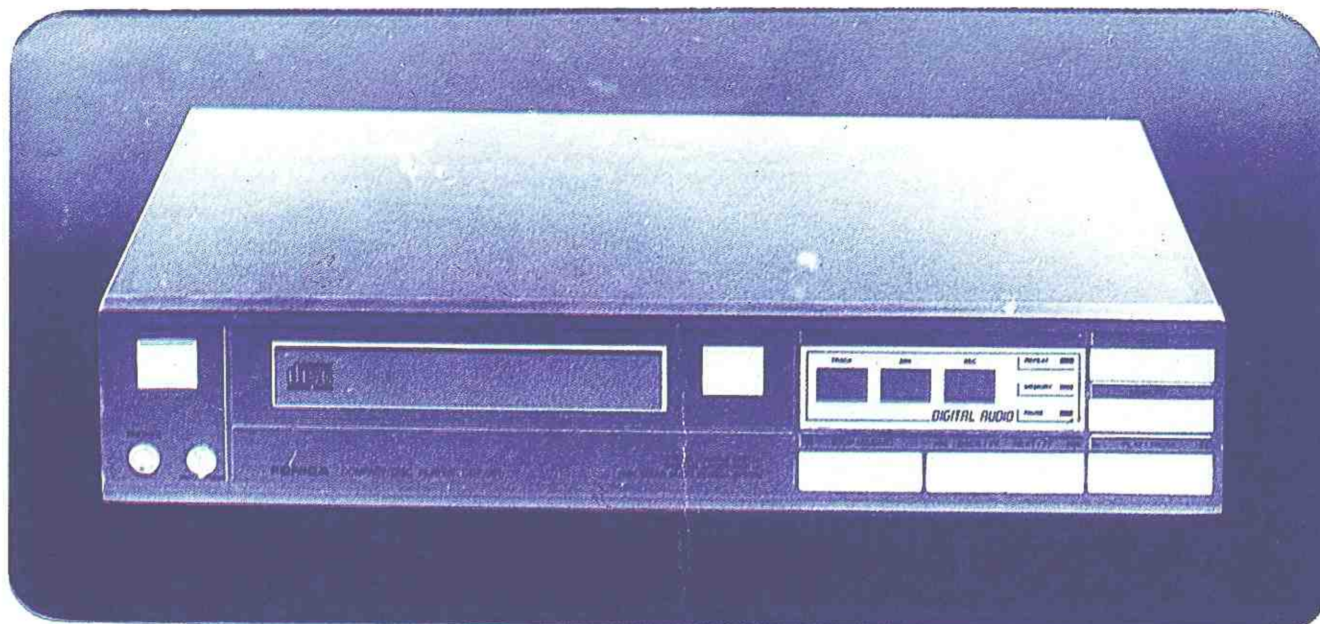
Oferujemy:
- UKŁADY SCALONE FIRMY MOTOROLA (USA)
- ZŁĄCZA FIRMY ASSMAN (RFN)
- DIP-SWITCHE od 2 do 12 KONTAKTÓW
- PODSTAWKI ZWYKŁE I PRECYZYJNE
- KARTY PROTOTYPOWE AT/XT
- PRZETWORNICE DC/DC
- LAMINAT
- REZYSTORY

I WIELE INNYCH PODZESPOŁÓW ELEKTRONICZNYCH
a także:
- DRUKARKI PROFESJONALNE FUIJTSU
- TELEFAXY PANASONIC
- AUTOMATYCZNE SEKRETARKI PANASONIC
- KSEROKOPIARKI

ZAPRASZAMY RO 049/91

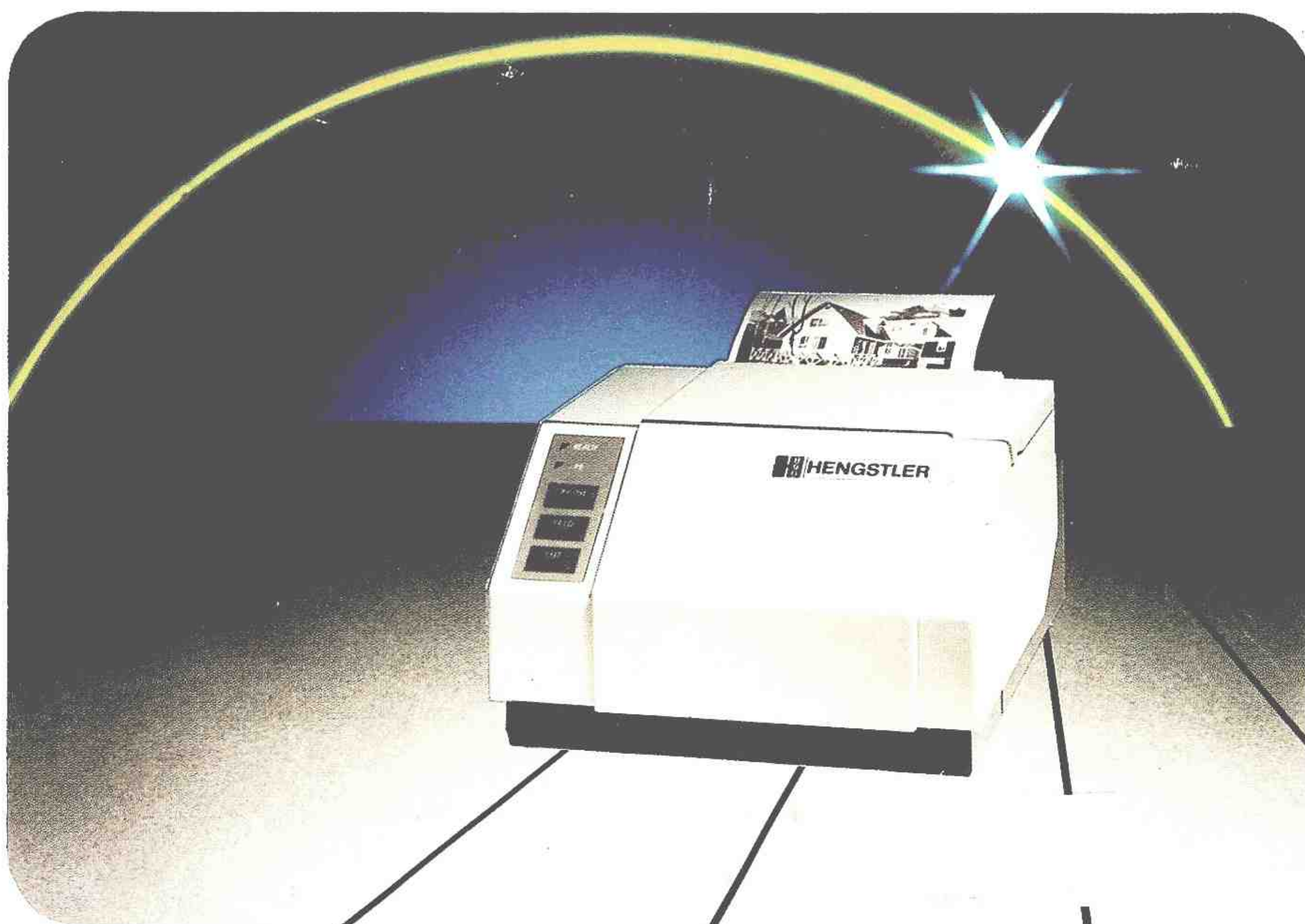
Anritsu Instruments
World Leading Measurement Technology for Telecommunications
Service i informacja techniczna
INTERLAB, 01–641 Warszawa, ul. Potocka 14, Paw. 3, Tel./Fax (22) 33 54 54
ELSINCO

Cena zł 6500



Gramofon cyfrowy FONICA CDF-001. *Szczegóły w artykule wewnątrz numeru* *Fot. FONICA*

Nowa stołowa drukarka termiczna. Zachodnioniemiecka firma Hengstler oferuje termodrukarkę „PRIMO" typ 0685.3, kompatybilną z IBM i Epson, która drukuje 10521 linii na sekundę. Zdolność rozdzielcza 6 punktów na mm. *Fot. HENGSTLER*



PL ISSN 01376802

Indeks 37404